

طبقه‌بندی کاربردی کارکردهای عوامل نرم‌افزاری هوشمند و تطبیق آنها با ویژگی‌های وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال

بابک سهرابی (نویسنده مسئول)

دانشیار گروه مدیریت فن‌آوری اطلاعات دانشگاه تهران
bsohrabi@ut.ac.ir

ماندانا فرزانه

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات دانشگاه تهران
m.farzaneh@ut.ac.ir

ایمان رئیسی

دانشجوی دکتری مدیریت فن‌آوری اطلاعات دانشگاه تهران
imanraeesi@ut.ac.ir
تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۳/۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱/۲۷

چکیده

هدف: با توجه به این که امروزه خدمات وب به‌عنوان یکی از پرکاربردترین فن‌آوری‌ها جهت ایجاد تعاملات خودکار، با کیفیت و پرسرعت اطلاعاتی شناخته می‌شود، هدف اصلی این مقاله ارائه چارچوبی جامع از مجموعه خدمات مهم وبسایت‌های فارسی کتابخانه‌ها جهت استفاده در طراحی‌های آتی و همچنین تقسیم‌بندی عوامل نرم‌افزاری هوشمند برای استفاده در پرکاربردترین خدمات وبسایت‌های فارسی برای ارتقاء کیفی این خدمات می‌باشد.

روش: خدمات اساسی و ضروری ایجاد یک وبسایت، پس از بررسی صد وبسایت پربیننده ایرانی و صد وبسایت برتر غیرایرانی، استخراج گردید و توسط آزمون‌های آماری، نرخ اعتبار محتوا و آنتروپی شانون مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. سپس با مطالعه عمیق و جامع ادبیات تحقیق موجود در حوزه عوامل نرم‌افزاری هوشمند، تقسیم‌بندی‌ای از این عوامل براساس بررسی کاربردهای آنها و تطبیق آنها با خدمات پرکاربرد وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال به‌دست آمد.

یافته‌ها: به‌کارگیری مفاهیم وب‌های معنایی و خدمات وب با عنوان خدمات وب معنایی، منجر به ایجاد خدمات وب هوشمند گردیده و به‌لحاظ کیفی، منجر به ارتقاء وبسایت‌ها می‌گردد. یکی از روش‌های بهبود وبسایت‌ها، استفاده از خدمات وب بر مبنای به‌کارگیری عوامل هوشمند نرم‌افزاری می‌باشد که می‌تواند در پردازش اطلاعات و شناسایی نیازهای کاربران صفحات وب به مدیران وبسایت‌ها کمک کرده و قابلیت وب را در پاسخ‌گویی به نیازهای آنان در زمان مناسب و با کیفیت بالا و ایمن افزایش دهد. یافته‌های این پژوهش می‌تواند در طراحی وبسایت کتابخانه‌های الکترونیک مورد استفاده قرار گیرد. فراهم کردن خدمات اساسی شناسایی شده، مینا و گام اولیه طراحان این وبسایت‌های کتابخانه‌های الکترونیک در راستای ایجاد آنها به‌شمار می‌رود. همچنین نتایج این پژوهش نشان داد که عوامل هوشمند نرم‌افزاری به‌جهت ویژگی‌ها و کارکردهای متنوع خود و همچنین قابلیت کاربرد در فضای سایبر، می‌توانند در ارائه خدمات اساسی وبسایت‌های کتابخانه‌های الکترونیک یاری‌رسان بوده و ارزش افزوده داشته باشند.

اصالت/ارزش: چارچوب ارائه شده برای طراحان و مدیران وبسایت کتابخانه‌های دیجیتال مفید بوده و آنها را قادر می‌سازد تا صفحات وب را به‌صورت کارا طراحی کرده و به نیازهای کاربران به‌صورت مؤثر پاسخ دهند.

کلیدواژه‌ها: وبسایت، طبقه‌بندی، عوامل هوشمند نرم‌افزاری، نسبت اعتبار محتوا، آنتروپی شانون.

تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های عمومی

فصلنامه علمی - پژوهشی نهاد کتابخانه‌های عمومی کشور، (شاپا): ۷۸۳۸-۱۰۲۷ نمایه شده در ISC

دوره ۱۷، شماره ۱، پیاپی ۶۴، بهار ۱۳۹۰ ۹۹-۱۲۷.

مقدمه

وبسایت‌ها منافع متعددی از قبیل کاهش زمان دسترسی به اطلاعات و سازماندهی تبادل و تعامل اطلاعاتی را به همراه دارند. وبسایت‌ها براساس اهداف سازمان بیشترین حجم اطلاعات ممکن را در خود جای می‌دهند و می‌توانند زمان مورد نیاز برای دستیابی به اطلاعات قابل قبول را کاهش دهند. بدین منظور، وبسایت‌ها باید برای پاسخ‌گویی به نیازهای کاربران ساختار معینی داشته باشند (بارتز و دیگران^۱، ۲۰۰۲؛ عرفان‌منش، ۱۳۸۸؛ یوسفی‌فرد، ۱۳۸۸) و برای ساخت آنها از بهترین تجارب استفاده گردد. طراحی مناسب یک وبسایت می‌تواند موفقیت آن را در افزایش استفاده، مراجعه مجدد به وبسایت، اعتماد و بهبود عملکرد کاربران افزایش دهد و طراحی ضعیف وبسایت می‌تواند منجر به ایجاد تصویری منفی از سازمان در نظر کاربر شده و در نهایت منجر به شکست وبسایت گردد. محققان و اندیشمندان، مجموعه‌ای متعدد از اصول و راهبردهای طراحی وب را ارائه کرده‌اند. این اصول به سه دسته تقسیم می‌شوند: دسته اول بر مبنای نظرات و تحلیل‌های افراد خبره و صاحب‌نظر در زمینه طراحی وبسایت شکل گرفته و شامل معماری، گرافیک و ارائه، محتوا، ویژگی‌های فنی، زمان پاسخ‌گویی، تبلیغات، ساختار، انسجام، میزان اثربخشی و استراتژی طراحی صفحات وب است. دسته دوم بر اساس ادبیات موضوعی طراحی رابط کاربر شکل گرفته و شامل کاهش فعالیت‌های کاربر جهت دسترسی به نیازهای اطلاعاتی خود می‌باشد و در نهایت دسته سوم بر مبنای تجربیات و درک کاربران در خصوص استفاده از وبسایت‌ها و به‌کارگیری آنها ایجاد شده است.

هرزبرگ^۲ و زنگ و ون‌درن^۳ بیان می‌کنند که علاوه بر وجود ویژگی‌های بهداشتی مانند اطلاعات دقیق، ساختار ارائه اطلاعات، پس‌زمینه و طراحی وب، طراحان وبسایت نیاز دارند تا به‌صورت مداوم به شناسایی و ایجاد ویژگی‌های انگیزشی نظیر ارائه اطلاعات جدید، رنگ‌های جذاب و چینش متناسب صفحات بپردازند. بنابراین چگونگی ارائه خدمات و اطلاعات به کاربر از اهمیت به‌سزایی در از بین بردن عدم رضایت و ایجاد رضایت از وبسایت‌ها برخوردار است. در این راستا می‌توان گفت که موفقیت وبسایت که با شاخص‌هایی نظیر رضایت مصرف‌کننده، احتمال بازگشت وی به وبسایت، و فراوانی استفاده از وبسایت اندازه‌گیری می‌شود با ویژگی‌هایی نظیر مدت زمان لازم برای دانلود فایل، محتوا، تعامل و پاسخ‌گویی

1. Barthes et al

2. Herzberg

3. Zheng & Wandern

(بازخور و سؤالات متداول) ارتباط مثبت دارد. بر این اساس، وی سه پیشنهاد برای مدیران وب‌سایت‌ها ارائه می‌نماید: توالی، چینش، و ترتیب مناسب مطالب وب‌سایت که می‌تواند منجر به افزایش قابلیت وب‌سایت در جذب کاربر از طریق تعامل با وی و شخصی‌سازی مطالب برای وی شود (اِتی‌یر و دیگران^۱، ۲۰۰۸).

انواع خدمات متنوعی که وب‌سایت‌ها برای کاربران فراهم می‌کنند به سه دسته خدمات شخصی، خدمات اطلاعاتی و خدمات جست‌وجو تقسیم می‌شود. خدمات شخصی از طریق عضویت در وب‌سایت‌ها و ایجاد کلمه کاربری و رمز عبور برای کاربر فراهم می‌گردد و به وی این امکان را می‌دهد تا ارتباط تطبیقی با وب‌سایت داشته باشد. بسیاری از وب‌سایت‌ها و پورتال‌ها خدمات شخصی نظیر پست الکترونیک، اتاق‌های گفت‌وگو، اعلانات، پیغام‌ها، و صفحات شخصی را متناسب با سلائق و ترجیحات کاربر فراهم می‌کنند. خدمات اطلاعاتی از طرق مختلفی نظیر اخبار، اطلاعات آب و هوا، و اطلاعات ورزشی ارائه می‌شود و کاربران می‌توانند به صورت مستقیم و بدون وارد کردن نام کاربری و رمز عبور به این اطلاعات دسترسی داشته باشند و در نهایت، خدمات اطلاعاتی به صورت خدمات جست‌وجو نیز ارائه می‌شود که در اکثر وب‌سایت‌ها برای سهولت کار کاربر در یافتن اطلاعات مورد نظر خود وجود دارد (تِلانگ و دیگران^۲، ۲۰۰۵؛ یوسفی فرد، ۱۳۸۸).

در دسته‌بندی دیگری انواع متعدد خدمات وب‌سایت‌ها عبارتند از خدماتی که منطبق بر شرایط کاربر است (شناسایی خدمات و فراهم‌کنندگان آن)، فرایند مذاکره که در آن فراهم‌کنندگان خدمات و مصرف‌کنندگان آنها مشارکت داشته و در خصوص شرایطی که خدمات تحت آن اجرا شود به توافق می‌رسند، خدمات خاصی که مطابق توافقات صورت گرفته باید ارائه گردد (برای نمونه تکمیل معامله در حال انجام) و نظارت بر فرایند ارائه خدمات و محصولات برای اطمینان از اجابت موارد توافق شده (ارزیابی محصول/خدمت و تکمیل قرارداد) (گارسیا-سانچز و دیگران^۳، ۲۰۰۹). موضوع مهم، طراحی وب‌سایت به نحوی است که بتواند با ارائه خدمات شخصی و تطبیقی موجب رضایت کاربران گشته و احتمال بازگشت و نرخ استفاده آنان از وب‌سایت مربوطه را افزایش دهد. تعاملات متعدد ارزش بیشتری برای کاربر و وب‌سایت دارد چرا که در اثر آن می‌توان به مجموعه‌ای غنی از اطلاعات در خصوص ترجیحات کاربر

1. Éthier et al

2. Telang et al

3. Garcia-Sanchez et al

دست یافت، الگوی خرید وی را شناسایی کرد و در مراجعات آتی به وبسایت، کالاها و خدمات متناسب با سلائق وی را ارائه کرد. این امر کاربران را به استفاده مجدد از وبسایت ترغیب می‌نماید.

با ارائه خدمات و محصولات شخصی و اطلاعات مرتبط با آنها به صورت کارا، مؤثر و متمایز می‌توان ابهام ناشی از اطلاعات غیرمرتبط را برای کاربر کاهش داد، دسترسی ساده‌تری به منابع مورد نیاز جهت پاسخ‌گویی به نیازهای وی فراهم کرد و علاوه بر افزایش دفعات استفاده مراجعان به وبسایت، مدت زمان صرف‌شده آنان در وبسایت را نیز افزایش داد. بدین منظور باید متناسب با نیازهای کاربران، اطلاعات شخصی را بر اساس تقاضا، رفتار و تحلیل نیازهای آنان فراهم کرد. هدف اصلی این امر پاسخ‌گویی به نیازمندی‌ها و مطلوبیت‌های کاربران بدون نیاز به اعلام صریح از جانب آنان و متعاقباً افزایش دفعات استفاده کاربر از وبسایت می‌باشد (تلانگ و دیگران، ۲۰۰۵). توجه به این مسأله اهمیت حیاتی دارد چرا که در بسیاری از اوقات کاربران با حجم بالای صفحات وب و اطلاعات مواجه می‌گردند و از آنجا که بسیاری از این وبسایت‌ها و محتوای آنها با نیاز آنان غیرمرتبط بوده و اطلاعاتی که به دست آورده‌اند لزوماً اطلاعات مطلوب و مورد نظرشان نبوده است، معمولاً پس از چند بار بازدید از وبسایت دچار سردرگمی می‌شوند (یانگ^۱، ۲۰۰۸). بنابراین صرف فراهم کردن خدمات الکترونیک و ارائه اطلاعات بیشتر، دستیابی به رضایت مصرف‌کننده را تضمین نمی‌کند (هوانگ و دیگران^۲، ۲۰۱۰) بلکه میزان مطلوبیتی که کاربران از کیفیت و محتوای اطلاعات و خدمات قابل دسترس کسب می‌کنند، منجر به رضایت آنان می‌شود (چونگ و دیگران^۳، ۲۰۰۷). از این رو، اطلاعات ارائه شده در صفحات وب باید دارای نظم منطقی و چارچوب معینی باشد. به علاوه کاربران نیاز دارند تا وبسایت‌ها را دسته‌بندی کرده، ویژگی‌های آن‌ها را با یکدیگر مقایسه کنند و اطلاعات حاصله را پالایش نمایند تا بتوانند بیشترین استفاده را از فضای وب ببرند. انجام چنین کاری برای کاربران عادی و حتی افراد خبره مشکل و زمان‌بر است (یانگ، ۲۰۰۸؛ پشوتنی‌زاده،). در این راستا، به کارگیری عوامل هوشمند نرم‌افزاری به منظور ایجاد ارزش افزوده در عرضه خدمات وب، نقش به‌سزایی دارد. کاربران می‌توانند از عوامل هوشمند نرم‌افزاری در فعالیت‌های زمان‌بر و مهم خود نظیر کاوش اطلاعات مناسب، جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها استفاده کنند (چونگ و دیگران، ۲۰۰۷).

1. Yang

2. Huang et al

3. Cheung et al

در این تحقیق، تلاش بر آن است که طبقه‌بندی جامعی از عوامل نرم‌افزاری هوشمند و کاربردهای آنها ارائه شود. پس از آن، مهمترین ویژگی‌های کاربردی و تکرار شونده در وب‌سایت‌های ایرانی و غیرایرانی در فهرستی از بهترین و پرریننده‌ترین وب‌سایت‌ها شناسایی شده و بر این اساس، مجموعه‌ای کامل از این ویژگی‌ها در اختیار محققان و طراحان قرار گیرد. همچنین، براساس این طبقه‌بندی و کاربرد هر یک از عوامل نرم‌افزاری هوشمند، ارتباطی منطقی بین هر عامل و ویژگی‌های مهم وب‌سایت ایجاد گردیده و بر این اساس، طراحان وب به طراحی وب‌سایت‌هایی بر مبنای کاربردهای مهم عوامل نرم‌افزاری هوشمند رهنمون شوند.

ادبیات تحقیق

علیرغم دستیابی کاربران به حجم بالایی از اطلاعات در وب‌سایت‌ها، نیاز به صرف زمان زیاد برای پالایش آنها و بازیابی و پردازش حجم بالای اطلاعات حاصله از صفحات وب، توجه محققان را به خود معطوف داشته و منجر به ایجاد مفاهیم جدیدی همچون مدیریت و تسهیم دانش از طریق فن‌آوری‌های نوین مبتنی بر اینترنت (انواری، رستمی، و شهابی، ۱۳۸۸؛ رهنمود و خواندکار، ۱۳۸۷) و نسل جدیدی از وب‌سایت‌ها بر مبنای مفاهیم وب معنایی شده است (چن و دیگران^۱، ۲۰۰۸؛ هوانگ و دیگران^۲، ۲۰۱۰). مفهوم وب معنایی و کاربرد عوامل نرم‌افزاری هوشمند در حوزه فن‌آوری اطلاعات در اوایل دهه ۲۰۰۰ میلادی شکل گرفت (آنتونیو و دیگران^۳، ۲۰۰۹). افزودن مفاهیم معنایی به خدمات وب و خلاصه‌سازی اطلاعات براساس میزان و عمق کاربری آنها، منجر به ایجاد پارادایم وب معنایی شده است (گارسیا سانچز و دیگران^۴، ۲۰۰۸). وب‌های معنایی براساس توسعه مفهوم وب و ارائه اطلاعات به گونه‌ای که کاربر و سیستم اطلاعاتی بتوانند تعاملات پیچیده‌تری با یکدیگر داشته باشند، ایجاد گردیده است. مفهوم بنیادی این ایده آن است که سیستم‌ها قادر به فهم اطلاعات داخل صفحات وب شوند و بر این اساس با کاربر تعاملی سازنده برقرار کنند. بارنرز لی^۳ بیان می‌کند که وب‌های معنایی ساختاری منطقی را برای محتوای صفحات وب ایجاد می‌کنند و محیطی را خلق می‌کنند تا عوامل هوشمند نرم‌افزاری در صفحات وب گردش داشته و وظایف پیچیده‌ای را متناسب با نیاز کاربران انجام دهند (سابوسیدو و دیگران^۴، ۲۰۱۰). وب‌های معنایی با هدف افزودن اطلاعات معنایی به محتوای وب‌سایت‌ها،

1. Chen et al b

2. Antoniou et al

3. Timothy Berners Lee

4. Sabucedo et al

محیطی را ایجاد می‌کنند که در آن عوامل هوشمند نرم‌افزاری قادر به انجام وظایف به‌صورت کارا باشند و از این طریق امکان بهترین شکل بازیابی داده را از میان منابع عظیم و توزیع شده داده فراهم می‌گرداند (گلادون و دیگران^۱، ۲۰۰۹؛ دینهام و دیگران^۲، ۲۰۰۸). وب‌های معنایی، انجام فرایندهای دشوار و زمان‌بر کشف خدمات، ترکیب، اجرا، انتخاب، نظارت و پردازش اطلاعات را با استفاده از عوامل هوشمند و به‌صورت خودکار امکان‌پذیر می‌سازد (چو و دیگران^۳، ۲۰۰۹؛ گارسیا سانچز و دیگران، ۲۰۰۸؛ سابوسیدو و دیگران، ۲۰۱۰).

عوامل هوشمند می‌توانند به‌جای کاربر وظایف معینی را انجام داده و از این طریق به‌صورت پویا به کشف منابع پردازنده؛ به اطلاعات مرتبط با مصرف‌کنندگان و فراهم‌کنندگان خدمات دسترسی داشته باشند و ارزش افزوده ایجاد کنند (چو و دیگران، ۲۰۰۹؛ گلادون و دیگران، ۲۰۰۹؛ لیو و دیگران^۴، ۲۰۰۴). عوامل هوشمند امکان ارتباط متقابل با سیستم را برای کاربر فراهم کرده و تعامل شخصی شده‌ای را با کاربر ایجاد می‌کنند. به‌علاوه آنها از طریق ردیابی تعاملات کاربر با سیستم قادر به ایجاد مدل‌ها و الگوی رفتاری وی هستند و می‌توانند خدمات متنوعی از قبیل پالایش هوشمند اطلاعات، واسطه‌گری میان خریدار و فروشنده و شناسایی نیازمندی‌های کاربران را فراهم کنند و کالاها و خدمات شخصی شده‌ای را برای آنان فراهم آورند (دینهام و دیگران، ۲۰۰۸؛ گووان و دیگران^۵، ۲۰۰۵).

با استفاده از عوامل هوشمند نرم‌افزاری، سیستم‌ها قادر خواهند بود تا استدلال کرده و پیشنهادات راهبردی مناسبی به کاربر بدهند. کارایی چنین سیستم‌هایی بر اثر افزایش سرعت تصمیم‌گیری و اثربخشی آنها بر اساس بهبود عملکرد فرایند تصمیم‌گیری، کمک به فهم عوامل اثرگذار بر تصمیم، کمک به انجام تحلیل‌های پیچیده با استفاده از قضاوت و شهود و ابتکار، افزایش کیفیت پیشنهادهای ارائه شده و تصمیمات اخذ شده، بهبود می‌یابد (چن و دیگران^۶، ۲۰۰۷؛ شولیانگ^۷، ۲۰۰۸).

بر اساس نیاز مبرم به وجود موجودیت‌های نرم‌افزاری دارای اختیار در محیط خدمات وب از یک سو، و منافع حاصل از وجود عوامل هوشمند از سوی دیگر، تحقیقات بسیاری در راستای به‌کارگیری هم‌زمان این دو فن‌آوری در یک چارچوب یکپارچه صورت گرفته است

1. Gladun et al
4. Liu et al

2. Debenham et al
5. Guan et al

3. Chou et al
6. Chen et al a

7. Shuliang

(گارسیا سانچز و دیگران، ۲۰۰۹). به کارگیری موفقیت‌آمیز عوامل هوشمند در وب‌سایت‌ها با هدف طراحی بهتر سیستم‌های اطلاعاتی، فراهم کردن بهتر خدمات، افزایش رضایت مشتریان، ارتقاء کارایی عملیات وب‌سایت‌ها، پشتیبانی از تحلیل‌های منطقی و داده‌کاوی به‌منظور دسته‌بندی داده‌های موجود در پایگاه‌های داده و کشف روابط میان آنها، استخراج دانش از داده‌ها و همچنین حل مشکلات متعدد در محیط سایبر نظیر حجم بالای اطلاعات، خطرات امنیتی، و متنوع ساختن نحوه پردازش آن‌لاین اطلاعات، صورت می‌پذیرد (وانگ^۱، ۲۰۰۱؛ چانگ^۲، ۲۰۰۷؛ چانگ^۳، ۲۰۰۸؛ چن و دیگران، ۲۰۰۸). در نتیجه کاربرد عوامل هوشمند نرم‌افزاری در محیط وب دو جنبه مهم دارد: آنها می‌توانند به‌عنوان موجودیت‌های مستقل و مختار به کشف، شناسایی و نظارت بر خدمات بدون دخالت کاربر پردازند و بنابراین کاربر را از انجام کارهای زمان‌بر و پرزحمت رها سازند. به‌علاوه، قابلیت تطابق با تغییرات و مدیریت محیط پویای وب را دارا هستند. عوامل هوشمند نرم‌افزاری کاربران را قادر می‌سازد تا تمرکز بیشتری بر روی نیازمندی‌های خود، صرف‌نظر از چگونگی برآورده شدن آنها، داشته باشند. این فن‌آوری برای استفاده در محیط‌های پیچیده و توزیع‌شده که دارای اجزای متعدد با منابع مختلف و علائق متناقض می‌باشد، مناسب بوده و می‌تواند به کاربران در انجام کارهایی نظیر جست‌وجو، مذاکره، معامله، فراهم کردن خدمات تطبیقی و شخصی و ... کمک کرده و اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی را افزایش دهد (گارسیا سانچز و دیگران، ۲۰۰۸؛ هی و دیگران^۳، ۲۰۰۹). همچنین، آنها می‌توانند قدرت چانه‌زنی مشتری را در تجارت الکترونیک افزایش دهند (هوانگ و دیگران، ۲۰۱۰).

بنابراین، به کارگیری توأمان فن‌آوری عوامل هوشمند و خدمات وب قابلیت توسعه فراوانی دارد. تحقیقات متعدد نشان داده است که تعامل و تشریک مساعی میان عوامل هوشمند نرم‌افزاری و وب، منجر به توسعه کاربردهای جدید و قدرتمند در حوزه وب‌سایت‌ها و صفحات وب شده است (گارسیا سانچز و دیگران، ۲۰۰۸؛ ۲۰۰۹). عامل هوشمند به‌صورت خودکار رفتار مطلوبی از خود نشان می‌دهد که عملکرد را در یک حوزه معین بر اساس معیارهای از پیش تعیین‌شده بهینه می‌نماید. هر یک از عوامل دارای نقش‌ها و ویژگی‌های خاص خود هستند و به علت دانش محدود خود در یک حوزه معین، به‌تنهایی قادر به حل کل مسأله و مشکل شناسایی شده نبوده و

1. Wang

2. Chang

3. He et al

بایستی با سایر عوامل برای حل مشکلات مشترک مشارکت کند. پس از شناسایی مشکل، عامل‌های هوشمند با توجه به ویژگی‌های خاص خود، بخشی از مشکل شناسایی شده را حل می‌کنند و به هدف وجودی خود دست می‌یابند. بدین منظور بعد از شناسایی نیازهای کاربر، عامل هوشمند به جای وی عمل کرده و در خصوص کالایی که باید برای برآورده ساختن نیاز کاربر خریداری شود و یا اطلاعاتی که باید برای وی فراهم گردد، تصمیم می‌گیرد و در نهایت منبع مناسبی برای تهیه کالا و کسب اطلاعات مورد نظر را پیدا می‌کند (چن و دیگران^۳، ۲۰۰۸؛ هی و دیگران، ۲۰۰۹؛ لوتا و دیگران^۱، ۲۰۰۸). بنابراین می‌توان منافع حاصل از به‌کارگیری عوامل هوشمند در وب‌سایت‌ها را بدین گونه عنوان کرد:

زمانی که کاربران خواستار مجموعه‌ای از خدمات هستند، همکاری و هماهنگی میان عوامل به کاربران اجازه می‌دهد تا بر جست‌وجو و آنچه که برایشان مطلوب است تمرکز کنند و توجه کمتری به چگونگی دستیابی به آنها داشته باشند؛

(۱) کارایی، انعطاف و استفاده محاسباتی افزایش می‌یابد؛

(۲) به‌کارگیری عوامل هوشمند نرم‌افزاری برای غنی‌سازی خدمات وب می‌تواند تطابق مناسب‌تری را میان خدمات درخواست‌شده از جانب کاربر و خدمات ارائه‌شده توسط وب‌سایت فراهم سازد. به‌عبارت دیگر یکی از اساسی‌ترین توانمندی‌های حاصل از به‌کارگیری عوامل هوشمند، افزایش دستیابی به منابع غنی اطلاعات از سلائق و ترجیحات کاربر است که تطابق مناسبی را میان درخواست‌های خدمات و ارائه آن ایجاد می‌کند؛

(۳) خدمات، عوامل و کاربران جدید می‌توانند به‌راحتی به این چارچوب اضافه شده و متعاقباً یک سیستم توسعه‌پذیر و منعطف را ایجاد کنند؛

(۴) ایجاد محیطی پویا که امکان استفاده و تسهیم آسان داده‌های جست‌وجو شده را فراهم می‌کند (چن و دیگران^۳، ۲۰۰۸).

در چارچوب عوامل هوشمند نرم‌افزاری، عوامل مختلف بر اثر ارتباط و همکاری با یکدیگر فرایندهای متعدد وب‌سایت‌ها را پشتیبانی می‌کنند (چن و دیگران^۳، ۲۰۰۸). هدف هر عامل انجام بخشی از فرایند و پشتیبانی از خدمات معین براساس ترجیحات و محدودیت‌های خاص کاربر

1. Louta et al

است (لو^۱، ۲۰۰۷). بر این اساس، تلاش محققان در این تحقیق بر این مهم استوار است که عوامل براساس کارکردها و نیازهای وب‌سایت‌ها، به بخش‌های مختلف وب‌سایت تخصیص داده شوند و بهترین کاربری از آنها دریافت گردد. در این راستا، به شناسایی انواع مختلف عوامل هوشمند که می‌توانند در ارائه خدمات وب معنایی به کار روند پرداخته شده است. بعد از بررسی عمیق ادبیات مرتبط تحقیق، نویسندگان این مقاله پرکاربردترین عوامل هوشمند نرم‌افزاری را شناسایی کرده‌اند که شرح کامل آن در ادامه مقاله آمده است. این عوامل می‌توانند برای پشتیبانی از وب‌سایت‌ها برای ارائه خدمات شخصی‌سازی شده به کاربران، کمک کنند و از این طریق به کاربران و مدیران وب‌سایت‌ها سود برسانند. به علاوه با یافتن پرکاربردترین عوامل در حوزه موضوع مورد نظر و ویژگی‌های هر یک از آنها می‌توان دریافت که هر عامل چه فرایندها و خدماتی از وب‌سایت‌ها را پاسخ‌گو می‌باشد. با مطالعه جامع مقالات مرتبط در حوزه عوامل هوشمند، سعی بر استخراج و دسته‌بندی عامل‌هایی بود که بیشترین اهمیت را به لحاظ کاربرد در دنیای واقعی دارا باشند. جدول ۱ هستی‌شناسی عوامل نرم‌افزاری هوشمند را به همراه فهرستی کامل و جامع از کارکردهای هر یک و منابع آنها ارائه می‌نماید:

جدول ۱. هستی‌شناسی ویژگی‌های عوامل نرم‌افزاری هوشمند با توجه به کارکردهای هر عامل

عنوان عامل	فهرست ویژگی‌ها
نگهداری پروفایل هر مشتری (کاراساپیلیدیس ^۲ ، ۲۰۰۱)؛ ارسال سفارش به عوامل واسطه و پرداخت مبلغ سفارش از طریق عامل واسطه سفارش (لیو ^۳ ، ۲۰۰۴)؛ ایجاد گزارشات اختصاصی برای کاربران (شیرازی ^۴ ، ۲۰۰۷)؛ محاسبه تغییرات احتمالی مشتری براساس پروفایل وی، تطبیق مداوم شاخص‌ها بر اساس الگوی ویژگی‌های مشتری (چان ^۵ ، ۲۰۰۷)؛ نگهداری ترجیحات کاربر با توجه به اطلاعات وارد شده به وسیله وی در صفحه وب (چن ^۶ ، ۲۰۰۸)؛ دادن پیام به مدیریت زنجیره تأمین در خصوص سفارشات ناقص (بیسواس ^۷ ، ۲۰۰۸)؛ کمک به کاربر از طریق ارائه اطلاعات در خصوص چگونگی ارزیابی یک قرارداد و معیارهای قابل استفاده برای ارزیابی آن (مونتانو ^۷ ،	عامل کاربر/مشتری

←

1. Lau
4. Shirazi

2. Karacapilidis
5. Chan

3. Liu
6. Biswas

7. Montano

ادامه جدول ۱. هستی‌شناسی ویژگی‌های عوامل نرم‌افزاری هوشمند با توجه به کارکردهای هر عامل

عنوان عامل	فهرست ویژگی‌ها
	<p>عامل کاربر/مشتری</p> <p>۲۰۰۸؛ آگاهی از انجمن‌هایی که کاربر در آنها عضویت دارد، استفاده از اطلاعات مرتبط با آن برای تکمیل کارا و اثربخش جست‌وجوی کاربر (بی‌داون^۱، ۲۰۰۹)؛ یافتن خدمات مطلوب کاربر و ارائه آنها برای وی (چن^b، ۲۰۰۸)؛ ارزیابی بخش وسیعی از اطلاعات مرتبط با کاربر و فراهم کردن یک شمای واحد از پروفایل وی (گائو^a، ۲۰۰۹)؛ دریافت درخواست انجام وظیفه از سوی کاربر و تکمیل آن (گائو^b، ۲۰۰۹)؛ جست‌وجو در خدمات هوشمند وب برای یافتن خدمات مرتبط با علایق کاربر و ارائه نتایج جست‌وجو به وی (گارسیا سانچز، ۲۰۰۹)؛ داشتن ترجیحات کاربر (کوون^a، ۲۰۰۹)؛ شبیه‌سازی یک مدل با شیوه‌های متعدد، مقایسه آنها با یکدیگر، و نمایش آنها به کاربر (سوکولوا^a، ۲۰۰۹)؛ ذخیره کردن مجموعه‌ای از ترجیحات کاربر، توضیح عمل خود به کاربر (زونینو^۵، ۲۰۰۹).</p>
	<p>عامل رابط</p> <p>ایجاد ارتباط با کاربر (برگادانو^۶، ۱۹۹۹)؛ ارتباط مستقیم با کاربر نهایی، تسهیل ارتباط و تعامل میان طراح و عامل (آنومبا^۷، ۲۰۰۲)؛ فراهم کردن واسط ارتباطی با کاربر (چن^a، ۲۰۰۸)؛ ترجمه خدمات مبتنی بر وب به زبان ارتباطی عامل‌ها، فراهم کردن امکان ارتباط میان عوامل مختلف (چن^b، ۲۰۰۸)؛ کمک‌رسانی به کاربر، ایجاد آشکال مختلف نمایش، پیش‌بینی نیازمندی‌های کاربر و ارائه پیشنهادها و انتقادات مبتنی بر حوزه مسأله (سئارلووس^۸، ۲۰۰۸)؛ فراهم کردن رابط کاربر و امکان ارتباط میان کاربران و سیستم از طریق کلیدواژه‌ها و زبان مشترک قابل فهم طرفین (مونتانو، ۲۰۰۸)؛ ایجاد رابط کاربر اختصاصی میان کاربر و سیستم برای تشویق کاربر به استفاده از سیستم (سرنکو^۹، ۲۰۰۸)؛ قادر ساختن کاربران به دیدن وضعیت فعلی سیستم، قادر ساختن کاربران با مسأله مشابه به ارسال درخواست خود به سایر عوامل در سیستم (گائو^a، ۲۰۰۹)؛ دریافت درخواست انجام کار از کاربر و تکمیل آن (گائو^b، ۲۰۰۹)؛ فراهم کردن امکان اتصال به سرور (هی، ۲۰۰۹)؛ قابلیت پاسخ‌گویی و توضیح (هاینس^{۱۰}، ۲۰۰۹)؛ فراهم کردن تعامل شخصی‌سازی شده، ثبت اطلاعات حاصل از تعامل و بازخورهای مرتبط و فراهم ساختن رابط منعطف برای تعامل (یانگ، ۲۰۰۹)؛ ارتباط با کاربر (هوان^{۱۱}، ۲۰۱۰).</p>

←

1. Beydoun
5. Zunino
9. Serenko

2. Gaoa
6. Bergadano
10. Haynes

3. Kwon
7. Anumba
11. Huan

4. Sokolova
8. Saarloos

ادامه جدول ۱. هستی‌شناسی ویژگی‌های عوامل نرم‌افزاری هوشمند با توجه به کارکردهای هر عامل

عنوان عامل	فهرست ویژگی‌ها
<p>ارسال پیام به عامل هماهنگ‌کننده معاملات مبنی بر زمان مناسب پرداخت مبلغ معامله (لیو، ۲۰۰۴)؛ فراهم کردن اطلاعات مناسب و مطلوب عوامل دیگر در سیستم، ارسال پیام مبتنی بر قرارداد به طرفین ذی‌ربط (گوئل^۱، ۲۰۰۵)؛ انتشار برنامه‌های موجود به کاربران، جمع‌آوری ترجیحات و محدودیت‌های هر فرد شرکت‌کننده (چن^a، ۲۰۰۸)؛ تفسیر سؤالات ارسال‌شده، تطابق توانمندی‌های ایجاد شده توسط فراهم‌کننده خدمات (چن^b، ۲۰۰۸)؛ ارسال مستقیم پرسش کاربر به موتور استنتاج (مونتانو، ۲۰۰۸)؛ هماهنگ کردن و نظارت بر خروجی‌های عامل انتقال داده (چو^۲، ۲۰۰۸)؛ تجزیه وظیفه و ایجاد هماهنگی میان آنها (گائو^b، ۲۰۰۹)؛ نظارت و اطمینان از عملکرد صحیح عوامل، کنترل و ایجاد توازن در حجم کار هر عامل (گارسیا سانچز، ۲۰۰۹)؛ تصویرسازی از داده‌ها و ارائه آن به کاربر (سو کوگوا، ۲۰۰۹)؛ پشتیبانی از عملیات عامل‌ها و خدمات ایجاد شده توسط آنها در کل سیستم و یا در یک حوزه معین (یانگ، ۲۰۱۰).</p>	<p>عامل تسهیل‌کننده</p>
<p>تصحیح بعضی از معیارهای خرید مشتری، انجام مذاکره، مدیریت اطلاعات ناقص و متناقض در خلال فرایند خرید، انجام ارزیابی مقایسه‌ای از پروپوزال‌های موجود خرید با در نظر گرفتن مجموعه‌ای از معیارها (کاراسا پیلیدیس، ۲۰۰۱)؛ اعلام درخواست به مشتری برای پرداخت در معامله (لیو، ۲۰۰۴)؛ پذیرش درخواست کالا از جانب کاربران متعدد، تسهیل خرید گروهی و حراج براساس آنها، ارسال پیغام قرارداد به طرفین ذی‌ربط، یافتن انواع متنوعی از کالاها و خدمات، محاسبه ریسک مرتبط با اجرای تصمیمات مختلف در انجام مبادلات (گوئل، ۲۰۰۵)؛ یکپارچه کردن اطلاعات در فرایند چانه‌زنی بر سر قیمت کالاها با استفاده از قوانین فازی و پارامترهای انطباقی (چان^۳، ۲۰۰۷)؛ قابلیت گرفتن تصمیمات منطقی براساس اطلاعات ناقص و مبهم (لو، ۲۰۰۷)؛ جست‌وجوی فروشندگان محتمل، مذاکره با آنان با در نظر گرفتن ترجیحات گروهی از مشتریان و برنامه خرید گروهی (تجمیعی) (چن^a، ۲۰۰۸)؛ برقراری ارتباط، محاسبه قیمت، ارائه پیشنهادها، ارزیابی فروشندگان و فروش محصول یا خدمت با ارائه برنامه‌های ارتقاء فروش (بیسواس، ۲۰۰۸)؛ حساس به تغییرات صورت گرفته در ترجیحات افراد در معامله، یادگیری ترجیحات آنان براساس مذاکرات انجام شده که مستند شده است، پیش‌بینی ترجیحات (لو، ۲۰۰۸)؛ انتقال</p>	<p>عامل مبادله</p>

←

1. Goel 2. Chou 3. Chan

ادامه جدول ۱. هستی‌شناسی ویژگی‌های عوامل نرم‌افزاری هوشمند با توجه به کارکردهای هر عامل

عنوان عامل	فهرست ویژگی‌ها
درخواست کاربر به فراهم‌کننده خدمات مبتنی بر وب (چو، ۲۰۰۹)؛ ایجاد مجموعه‌ای منظم از ترجیحات مشتری در خصوص خدمات معین و در نظر گرفتن آنها در هنگام انجام مذاکره با مصرف‌کنندگان آن خدمات (گارسیا سانچز، ۲۰۰۹)؛ قابلیت پیش‌بینی رفتار رقبا (زونینو، ۲۰۰۹)؛ جست‌وجوی محصولات، انجام مذاکره، بهینه‌سازی نحوه استفاده از محصول براساس نیازمندی‌های شناسایی شده مشتری، مرتب کردن اطلاعات در خصوص محصول (هوانگ، ۲۰۱۰).	عامل مبادله
باز یافت وضعیت و فرایندهای عوامل، باز یافت تبدلات در پایگاه داده (کورشی، ۲۰۰۸)؛ فراهم کردن خدمات وب به کاربران علاقه‌مند (چن b، ۲۰۰۸)؛ انتقال درخواست خدمات الکترونیک مبتنی بر وب از عامل انتقال جهت ارائه آن (چو، ۲۰۰۹)؛ ایجاد مجموعه‌ای از ترجیحات براساس یک خدمت معین و در نظر گرفتن آنها هنگام مذاکره با مشتریان آن خدمات (گارسیا سانچز، ۲۰۰۹).	عامل فراهم‌کننده خدمات
مدیریت بر وابستگی میان فعالیت‌های یک یا چند عامل، جلوگیری از وقوع تعارض از طریق ایجاد شفافیت در فعالیت‌ها (کلوج، ۲۰۰۱)؛ کنترل سایر عوامل، داشتن ارتباط با آنها، استفاده از اطلاعات موجود در خصوص وضعیت سیستم، پیشنهاد مجموعه‌ای از راه‌حل‌های ممکن (داسگوپتا، ۲۰۰۵)؛ به‌دست آوردن دید و بصیرتی از حوزه تصمیم‌گیری (شیرازی، ۲۰۰۷)؛ هماهنگ ساختن فرایندهای متعدد یک عامل، توزیع خدمات میان عوامل گوناگون (چو، ۲۰۰۹)؛ استفاده از مدل‌های فرایند جهت جست‌وجوی فرایند تولید، بهینه‌سازی استفاده از سیستم، زمان‌بندی وظایف (گائو b، ۲۰۰۹)؛ جلوگیری از وجود منابع بیش از ظرفیت سیستم، نظارت بر وضعیت تمامی تعاملات، حل مسائل موجود در ارتباطات (گارسیا سانچز، ۲۰۰۹)؛ کنترل عامل‌های دارای اختیار برای همکاری و ارتباط با یکدیگر (وانگ، ۲۰۰۹)؛ انجام فعالیت به‌عنوان یک منشی، سازماندهی برنامه‌ها، زمان‌بندی ملاقات‌ها، تاریخ‌های انجام مذاکره و محل و زمان مرتبط با آن (زونینو، ۲۰۰۹)؛ توزیع وضعیت پیام در خصوص خدمات میان مذاکره‌کننده و مشتری، و عوامل متعدد (هوانگ، ۲۰۱۰)؛ مدیریت عملیات عامل‌ها در ارتباط با یکدیگر (یانگ، ۲۰۱۰).	عامل مدیر

←

1. Qureshi

2. Klusch

3. Dasgupta

ادامه جدول ۱. هستی‌شناسی ویژگی‌های عوامل نرم‌افزاری هوشمند با توجه به کارکردهای هر عامل

عنوان عامل	فهرست ویژگی‌ها
عامل اطلاعات	بازخوانی اطلاعات (برگادانو، ۱۹۹۹)؛ مدیریت اطلاعات ناقص و متناقض در خلال یک تبادل و معامله (کاراساپیلیدیس، ۲۰۰۱)؛ اکتساب اطلاعات، مدیریت، تجزیه و تحلیل، انجام کار ماهرانه روی آن و انتشار اطلاعات نامتجانس، راهنمایی کاربر به وسیله اطلاعات موجود (کلوج، ۲۰۰۱)؛ استخراج اطلاعات مرتبط، به روز رسانی دانش در پایگاه دانش، توزیع دانش، نظارت بر تغییرات صورت گرفته در پایگاه دانش (گانو b، ۲۰۰۹).
عامل ارتباطات	ایجاد ارتباط میان عامل‌های مختلف و کاربر (شیرازی، ۲۰۰۷)؛ پشتیبانی از تعاملات میان عامل‌ها و کاربران (وانگ، ۲۰۰۹)؛ پشتیبانی از ارتباطات میان عامل‌ها (بانگ، ۲۰۱۰).
عامل پایگاه داده	مکان‌یابی فایل‌ها، جست‌وجو در پایگاه داده، مکان‌یابی صفحات وب که باید در آن‌ها جست‌وجو شود (برگادانو، ۱۹۹۹)؛ اطلاع‌دادن در خصوص ورود داده‌ها، مهیا بودن داده‌ها، به کارگیری الگوریتم‌هایی برای تصمیم‌گیری در خصوص داده‌هایی که باید انتقال یابند، زمان و چگونگی انتقال آنها، ایجاد سازگاری و انسجام میان داده‌ها (کورشی، ۲۰۰۸)؛ جمع‌آوری تمامی اطلاعات کاربر از پورتال خدمات الکترونیک، رمزگشایی اطلاعات کاربر به نوع ایکس.ام.ال (چو، ۲۰۰۹)؛ جمع‌آوری و تحلیل داده‌های فرایندهای مختلف، ارائه نتایج به سایر عامل‌ها (گانو b، ۲۰۰۹)؛ انجام رویه‌های لازم پیش از پردازش داده‌ها، شناسایی خطاها در داده‌ها، یافتن داده‌های از دست‌رفته، نرمال‌سازی داده‌ها، انتشار داده‌ها، پذیرش ورود داده‌ها و ایجاد فراداده (سولوگوا، ۲۰۰۹)؛ مدیریت پایگاه داده، اطمینان از انسجام میان داده‌ها، دادن اطلاع به سایر عامل‌ها از تغییرات ایجاد شده در داده‌ها (وانگ، ۲۰۰۹).

در گام بعد، تلاش شده است تا بر اساس منابع موثق و معتبر، نسبت به شناسایی پربیننده‌ترین وب‌سایت‌ها در ایران و جهان از طریق وب‌سایت‌های معتبر شناسایی و رتبه‌بندی سایت‌ها در هر کشور اقدام شده و ویژگی‌های پرکاربرد این وب‌سایت‌ها شناسایی شوند. این وب‌سایت‌ها در بخش بعد معرفی شده‌اند. تلاش بر آن بوده است تا ویژگی‌های اساسی وب‌سایت‌ها تعیین شوند تا مبنایی برای ایجاد انواع متعدد وب‌سایت‌ها ایجاد گردد. در گام بعد نیز وب‌سایت کتابخانه‌های

دیجیتال به‌عنوان یکی از مهم‌ترین منابع ایجاد و انتشار دانش در فضای سایبر برای گردآوری خدمات اساسی موجود در آنها مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس مبنای استخراج‌شده وبسایت‌ها، می‌توان یافت که وبسایت کتابخانه‌های الکترونیک نیازمند چه اصلاحاتی در طراحی خود هستند. در نهایت بر اساس این ویژگی‌ها و همچنین هستی‌شناسی عوامل نرم‌افزاری هوشمند، مدل نهایی کاربری عوامل نرم‌افزاری در پیاده‌سازی وبسایت‌ها ارائه شده است.

روش پژوهش

برای شناسایی خدمات اساسی وبسایت‌ها نویسندگان با گردآوری سیاهه وبسایت‌های پربیننده ایران از اطلاعات مندرج در وبسایت گیگانیز، پایگاه خبری تخصصی فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات ایران سیاهه وبسایت‌های جهان موجود در وبسایت الکسا^۱ و وبسایت ۱۰۰ وبسایت برتر^۲، و سیاهه وبسایت کتابخانه‌های دیجیتال به‌دست آمده از جست‌وجوی مستقیم در گوگل، به بررسی ۱۰۰ وبسایت پربیننده در ایران، ۱۰۰ وبسایت برتر جهان و ۳۲ وبسایت کتابخانه‌های دیجیتال در ایران پرداخته و خدمات موجود در آنها را که در اغلب وبسایت‌ها وجود داشتند، استخراج کرده است. با توجه به این‌که اطلاعات دقیقی در زمینه شناسایی میزان تأثیرگذاری در سطح وب در مورد اغلب وبسایت‌ها (به‌ویژه وبسایت‌های ایرانی) وجود ندارد، میزان بازدید ملاک اولیه برای انجام پژوهش در نظر گرفته شده است. این ویژگی در اغلب وبسایت‌های بین‌المللی ارزیابی نیز ملاک اصلی ارزیابی وبسایت‌ها است و تنها برخی از وبسایت‌های ارزیابی، سایت‌های خارجی خاصی را براساس میزان تأثیرگذاری مورد سنجش قرار می‌دهند که از حوزه پژوهش حاضر خارج است. نکته قابل ذکر این‌که معیار بیان‌شده در تمامی موارد به‌طور قطعی صادق نمی‌باشد و در صورتی که اطلاعات کافی و دارای صحت موجود باشد، امکان استفاده از روش‌های سنجش دیگر همانند مسیر بازدید کاربران از وبسایت، مسیرهای رفت و برگشت کاربران یا میزان علاقه به هر بخش از سایت نیز می‌تواند مورد بررسی قرار گیرند. در حال حاضر، این اطلاعات در مورد اغلب سایت‌های ایرانی و برخی از سایت‌های بین‌المللی در دسترس نیستند و نیاز به وجود اطلاعات برای تمامی وبسایت‌ها به‌منظور

1. www.alexa.com

2. www.100bestwebsites.org

سنجش بر مبنای شاخص‌های ذکر شده خواهد بود. از این رو میزان بازدید، ملاک اصلی پژوهش در نظر گرفته شده است.

به علت محدودیت‌های ناشی از عدم دسترسی به برخی از وبسایت‌های ایرانی به دلیل عدم بارگذاری مستقیم صفحات آنها و یا عدم امکان دسترسی کاربران عادی به آنها بنا به دلایلی همچون مسائل امنیتی، عدم دسترسی به نام کاربری و کلمه عبور که خاص کاربران عضو و پرداخت‌کننده وجه است، مشکلات مستمر وبسایت در هنگام ورود و عدم امکان مشاهده تمامی ویژگی‌های وبسایت، و همچنین وجود وبسایت‌های غیرایرانی در سیاهه وبسایت‌های پربیننده ایران، تعداد آنها به ۷۹ مورد محدود شده و وبسایت‌های غیرایرانی موجود در این سیاهه، در وبسایت‌های برتر جهان مورد بررسی قرار گرفته‌اند (سیاهه وبسایت‌های مورد بررسی در ضمیمه ۱ و ۲ و سیاهه خدمات شناسایی شده در ضمیمه ۳ و ۴ آمده است). در مجموع ۴۰ خدمت در وبسایت‌های ایرانی و ۳۵ خدمت در وبسایت‌های غیرایرانی شناسایی شدند. هدف اصلی این مقاله یافتن خدمات مهم و پرکاربرد وبسایت‌ها از میان خدمات متعدد موجود در وبسایت‌ها می‌باشد. بدین منظور خدمات ارائه شده در هر وبسایت گردآوری شد و با کمک روش‌های آماری نسبت اعتبار محتوا^۱ و آنتروپی شانون^۲ برای سنجش روایی محتوا مورد بررسی قرار گرفت. برای سنجش روایی محتوای نتایج به دست آمده، از روش نسبت اعتبار محتوا بهره گرفته شد. فرمول این روش بصورت زیر است:

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

در این فرمول، N برابر است با تعداد وبسایت‌های مورد بررسی و Ne برابر است با فراوانی هر خدمت در نمونه (به عبارتی تعداد وبسایت‌های دارنده ویژگی مورد نظر) بوده و حاصل عبارت فوق نمایانگر ارزش شاخص مورد اندازه‌گیری می‌باشد. به طور کلی برای آن که اعتبار محتوا برای یک خدمت مطلوب تشخیص داده شود، مقدار CVR باید بزرگتر از صفر باشد و داده‌هایی که دارای فراوانی بزرگتر از N/2 هستند، معتبر شناخته می‌شوند. به عبارت دیگر، اگر CVR برابر با صفر باشد به این معنی است که ۵۰ درصد از افراد خبره در حوزه موضوع مورد نظر، شاخص

1. Content Validity Ratio (CVR)

2. Shannon entropy

مربوطه را به‌عنوان یک شاخص اساسی و مهم می‌شناسند (رونگتوسانتام^۱، ۱۹۹۸). در دسته‌بندی ذیل، ۴ رتبه برای مقادیر به‌دست آمده تعیین گردیده‌اند. نسبت ۰.۲۵-۰.۵، رتبه ۴، نسبت ۰.۵-۰.۷۵، رتبه ۳، نسبت ۰.۷۵-۱، رتبه ۲ و نسبت ۱-۰.۷۵، رتبه ۱ را به خود اختصاص داده‌اند. بدیهی است که هر چه مقدار CVR بزرگ‌تر باشد، رتبه بالاتری خواهد داشت و آن خدمت از اهمیت بیشتری در صفحات وب برخوردار خواهد بود.

همچنین با استفاده از تکنیک آنتروپی شانون، اقدام به شناسایی خدمات اساسی وب‌سایت‌ها گردید. با توجه به مشخص بودن شاخص‌های تصمیم‌گیری، گزینه‌های تصمیم و همچنین ماتریس تصمیم‌گیری، به‌منظور انجام ارزیابی و رتبه‌بندی شاخص‌ها می‌توان برای ارزیابی وزن ویژگی‌های وب‌سایت‌ها از روش آنتروپی شانون استفاده کرد. در این روش، با استفاده از فراوانی هر خدمت در نمونه آماری و بار اطلاعاتی خدمات، ضریب اهمیت هر یک از آنها محاسبه می‌شود. طبیعی است که هر خدمتی که دارای بار اطلاعاتی بالاتری است، از درجه اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشد. در تعیین وزن شاخص‌های مورد نظر ابتدا معیار عدم اطمینان از رابطه ذیل به‌دست می‌آید:

$$E_i = -k \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$$

در این فرمول، K به‌عنوان مقدار ثابت برابر با $1/\ln(m)$ و m تعداد گزینه‌ها یا همان شاخص‌ها می‌باشد. در ادامه، میزان عدم اطمینان برای شاخص W محاسبه شد و سپس مقدار بار اطلاعاتی اصلاح‌شده هر کدام از شاخص‌ها (خدمات) از طریق روش آنتروپی شانون از فرمول ذیل محاسبه گردید (محامدپور^{a, b}، ۱۳۸۷):

$$w'_j = \frac{\lambda_j w_j}{\sum_{j=1}^n \lambda_j w_j}$$

یافته‌ها

پس از انجام محاسبات، در نهایت با استفاده از ابزار سنجش، نرخ اعتبارسنجی محتوا به شناسایی ۸ خدمت در وب‌سایت‌های ایرانی و ۹ خدمت در وب‌سایت‌های غیر ایرانی منجر شد که

1. Rungtusanatham

به‌عنوان مهمترین خدماتی که هر وب‌سایت صرف‌نظر از نوع و کارکرد خود باید ارائه دهد، شناخته می‌شوند. جداول ۲ و ۳ نتایج مرتبط با استخراج مهمترین خدمات با بیشترین میزان فراوانی در میان نمونه آماری یاد شده را با استفاده از این آزمون آماری نشان می‌دهد.

جدول ۲. فهرست استخراج‌شده از ویژگی‌های اساسی وب‌سایت‌های ایرانی با استفاده از روش CVR

رتبه	CVR	خدمت	ردیف
۳	۰.۰۸۸۶	ورود به سایت/عضویت	۱
۳	۰.۱۶۴۵	لینک‌های مرتبط	۲
۳	۰.۲۱۵۱	تبلیغات	۳
۳	۰.۲۱۵۱	خدمات/محصولات	۴
۲	۰.۴۴۳	اخبار	۵
۲	۰.۴۹۳۶	جست‌وجو	۶
۲	۰.۴۹۳۶	درباره ما	۷
۱	۰.۷۲۱۵	تماس با ما	۸

جدول ۳. فهرست استخراج‌شده از ویژگی‌های اساسی وب‌سایت‌های غیرایرانی با استفاده از روش CVR

رتبه	CVR	خدمت	ردیف
۴	۰.۱۱۷۱	تماس با ما	۱
۴	۰.۱۵۳۱	راهنمایی	۲
۴	۰.۱۷۱۱	اخبار	۳
۴	۰.۱۸۹۱	ورود به سایت/عضویت	۴
۳	۰.۲۷۹۲	ضوابط و شرایط	۵
۳	۰.۳۳۳۳	خدمات/محصولات	۶
۳	۰.۴۰۵۴	درباره ما	۷
۲	۰.۶۹۳۶	قوانین و مقررات	۸
۱	۰.۸۰۱۸	جست و جو	۹

به علاوه، با استفاده از آنتروپی شانون و وجود ۳۵ و ۴۰ خدمت به‌ترتیب در وب‌سایت‌های ایرانی و غیرایرانی، فراوانی خدمات در هر وب‌سایت ایرانی می‌تواند تعداد ۰ تا ۳۵ متغیر و در هر وب‌سایت غیر ایرانی تعداد ۰ تا ۴۰ متغیر باشد. برای یافتن خدمات معتبر وب‌سایت‌ها از شاخص مرکزی میانگین حسابی استفاده شده است تا معدل بار اطلاعاتی به‌دست آمده برای هر خدمت به دست آید:

$$\overline{W_j} = \frac{\sum W_j}{n} \quad \sum_1^n W_j = 1.$$

با توجه به مجموع W_j و وزن خدمات در وبسایت‌ها، متوسط مقدار W_j برابر با $1/N$ می‌باشد که به‌عنوان حداقل وزن قابل قبول برای انتخاب خدمات به‌عنوان خدمات اساسی وبسایت در نظر گرفته می‌شود. این مقدار در وبسایت‌های ایرانی برابر با 0.025 و در وبسایت‌های غیر ایرانی برابر با 0.028 شده است. خدماتی که دارای بار اطلاعاتی بزرگ‌تری از مقادیر یاد شده باشند، به‌عنوان خدمات معتبر وبسایت‌ها شناخته می‌شوند. جدول ۴ نتایج حاصل از به‌کارگیری این تکنیک را نمایش می‌دهد:

جدول ۴. فهرست ویژگی‌های وبسایت‌های ایرانی و غیرایرانی براساس اولویت‌دهی روش آنتروپی شانون

خدمات اساسی وبسایت‌های ایرانی	خدمات اساسی وبسایت‌های غیر ایرانی
آر. اس. اس	درباره ما
اخبار	تبلیغات
انتخاب زبان	ویلاگ
آرشیو	راهنمایی
آمار/گزارش سایت	اطلاعات
تاریخ ورود به سایت	لینک‌های مرتبط
تبلیغات	اخبار
تماس با ما	قوانین و مقررات
جست‌وجو	محصولات/ خدمات
خدمات/ محصولات	جست و جو
درباره ما	ورود/ عضویت
ورود/ عضویت	نقشه سایت
لینک‌های مرتبط	ضوابط و شرایط
-	تماس با ما
$W_j > 1/40 (0.025)$	$W_j > 1/35 (0.028)$

از آنجا که در عصر اطلاعات افراد و محققان برای افزایش اطلاعات و دانش خود در موضوعات مختلف به منابع متعددی نیاز دارند و دستیابی آسان و سریع به منابع مهم و اصلی مطالعه و پژوهش در حیطه‌های مختلف، یکی از موضوعات مورد توجه افراد به‌شمار می‌رود، لذا

نقش کتابخانه‌ها و مراکز اسناد در تولید و توزیع دانش در جامعه، اهمیت بیشتری می‌یابد. در این میان کتابخانه‌های الکترونیک توانسته‌اند با ایجاد بانک‌های اطلاعاتی و کتابخانه‌های دیجیتال، در عرصه تحقیق و پژوهش زمینه‌ای مناسب برای دسترسی و استفاده از اطلاعات و دانش در جوامع فراهم نمایند. همچنین کتابخانه‌های دیجیتالی در ایجاد ارزش افزوده از طریق شناسایی نیاز کاربران، ذخیره اطلاعات مرتبط با وی، تحلیل الگوی رفتار آنها، یکپارچه‌سازی اطلاعات، بازیابی و نمایش اطلاعات متناسب با نیاز کاربر و اشاعه و انتقال اطلاعات اهمیت زیادی دارند. در این راستا وبسایت کتابخانه‌های دیجیتال مورد بررسی قرار گرفته و خدمات اصلی ارائه شده در آنها پس از بررسی وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال در ایران، استخراج شده است. به علت عدم وجود اطلاعات صریح در خصوص سياهه وبسایت کتابخانه‌های دیجیتال، محققان از جست‌وجوی مستقیم در موتور جست‌وجو گوگل تعداد ۳۲ وبسایت را شناسایی کردند که اطلاعات حاصل از بررسی آنها براساس تحلیل از طریق CVR و آنتروپی شانون به ترتیب در جداول ۵ و ۶ آمده است. نتایج حاصل از این تحقیق می‌تواند به مدیران وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال کمک کند تا مبنای معینی برای طراحی این نوع از وبسایت‌ها داشته باشند.

جدول ۵. فهرست استخراج‌شده از ویژگی‌های اساسی

وبسایت کتابخانه‌های دیجیتال در ایران با استفاده از روش CVR

رتبه	CVR	خدمت	ردیف
۴	۰۶۰۲۴۰۹۶۴۰	ورود	۱
۴	۱۰۸۴۳۳۷۳۵۰	عضویت	۲
۴	۱۷۴۶۹۸۱۷۹۵۰	درباره ما	۳
۲	۵۱۲۰۴۸۱۹۳۰	خدمات/ محصولات	۴
۲	۶۳۲۵۳۰۱۲۰	تماس با ما	۵
۲	۶۵۶۶۲۶۵۰۶۰	جست‌وجو	۶
۲	۶۵۶۶۲۶۵۰۶۰	لینک‌های مرتبط	۷

جدول ۶. فهرست ویژگی‌های وب‌سایت
کتابخانه‌های دیجیتال در ایران براساس اولویت‌دهی روش آنتروپی شانون

ردیف	خدمات اساسی وب‌سایت‌های ایرانی
۱	اخبار
۲	انتخاب زبان
۳	آرشیو
۴	تماس با ما
۵	جست‌وجو
۶	خدمات/ محصولات
۷	درباره ما
۸	عضویت
۹	لینک‌های مرتبط
۱۰	ورود
۱۱	اخبار

در نهایت، با توجه به اهمیت وب‌سایت‌ها در عصر اطلاعات، خدمات متنوع مورد نیاز برای ارائه به کاربران در این سیستم اطلاعاتی و نیاز به وجود چارچوب و مبنای معینی برای ایجاد و طراحی آن، سعی محققان بر استخراج انواع متعدد خدمات بوده تا بر آن اساس خدمات اساسی که هر وب‌سایت ملزم به ارائه آن می‌باشد، به‌دست آید. به‌علاوه، اهمیت و کاربرد عوامل هوشمند به‌عنوان یکی از مهم‌ترین کاربردهای هوش مصنوعی در فضای سایبر موجب شد تا در پایان با تلاشی طولانی و مستمر، عوامل نرم‌افزاری هوشمند با ویژگی‌های استخراج شده از وب‌سایت‌ها تطبیق داده شوند و بُعد تازه‌ای از نحوه ارائه خدمات وب‌سایت‌ها روشن گردد. در جدول ۷ عوامل هوشمند نرم‌افزاری که با توجه به ویژگی‌ها و کارکرد خود و در ارتباط با یکدیگر می‌توانند پاسخ‌گو و فراهم‌کننده خدمات اساسی وب‌سایت‌ها باشند، بیان شده‌اند و در مقابل خدمات اساسی وب‌سایت قرار گرفته‌اند. با توجه به این که هر عامل قابلیت انجام بخشی از فرایند را دارا است، مجموعه‌ای از عوامل می‌تواند برای پشتیبانی بخشی از خدمات وب‌سایت به کار رود.

جدول ۷. عوامل هوشمند مرتبط با خدمات وبسایت

خدمات اساسی وبسایت	عوامل هوشمند مرتبط
انتخاب زبان، ورود/ عضویت، وبلاگ	عامل کاربر، عامل رابط، عامل امنیت، عامل تسهیل‌کننده، عامل پایگاه داده، عامل ارتباطات
اخبار، آرشیو، آمار سایت، راهنمایی، نقشه سایت، درباره ما، تماس با ما، آ.ر.اس.اس، اطلاعات	عامل رابط، عامل امنیت، عامل اطلاعات، عامل مدیر، عامل تسهیل‌کننده، عامل پایگاه داده
جست‌وجو، محصولات/ خدمات	عامل کاربر، عامل رابط، عامل مبادله، عامل تسهیل‌کننده، عامل فراهم‌کننده خدمات
تبلیغات، محصولات/ خدمات	عامل کاربر، عامل رابط، عامل مبادله، عامل امنیت، عامل اطلاعات، عامل مدیر، عامل تسهیل‌کننده، عامل فراهم‌کننده خدمات
شرایط و ضوابط، قوانین و مقررات	عامل رابط، عامل امنیت، عامل پایگاه داده
تاریخ ورود به سایت، لینک‌های مرتبط	عامل رابط، عامل اطلاعات، عامل مدیر

نتیجه‌گیری

انواع خدمات در وبسایت‌ها باید با هدف ایجاد ارزش افزوده برای کاربر و سیستم اطلاعاتی ارائه گردد. با بررسی مجموعه‌ای از وبسایت‌های ایرانی و غیرایرانی، خدمات پرکاربرد وبسایت‌ها استخراج شدند و با استفاده از تکنیک‌های نسبت اعتبار محتوا و آنتروپی شانون، خدمات اساسی و معتبر شناسایی گردیدند تا مبنای معینی برای طراحی وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال ایجاد شود. لذا با بررسی عمیق و جامع انواع متعدد و پذیرفته‌شده عوامل هوشمند در مقالات مرتبط و شناسایی کارکردهای هر یک، مجموعه‌ای از عوامل هوشمند که می‌توانند پاسخ‌گوی ارائه خدمات اساسی وبسایت‌ها باشند، استخراج گردیدند.

فراهم کردن خدمات اساسی شناسایی شده، مبنا و گام اولیه طراحان این وبسایت‌ها در راستای ایجاد آن به‌شمار می‌رود. عوامل هوشمند نرم‌افزاری به‌جهت ویژگی‌ها و کارکردهای متنوع خود و همچنین قابلیت کاربرد در فضای سایر، می‌توانند در ارائه خدمات یاد شده با ارزش افزوده یاری‌رسان باشند. تمرکز بر یافتن نحوه تعامل عوامل هوشمند نرم‌افزاری و تشریح جریان کار آنها در تحقیقات آتی می‌تواند ابعاد تازه‌تر و گسترده‌تری را در خصوص استفاده از عوامل

هوشمند در وبسایت‌ها روشن گرداند. به‌علاوه دسته‌بندی انواع خدمات وبسایت‌ها در گروه‌های مختلف نیز که می‌تواند توسط عوامل هوشمند معینی پشتیبانی شوند، می‌تواند مورد توجه محققان قرار گیرد.

منابع

- انواری رستمی، علی‌اصغر؛ شهابی، بهنام (۱۳۸۸). مدیریت دانش و سازمان یادگیرنده: تحلیلی بر نقش مستندسازی دانش و تجربه. *مدیریت فناوری اطلاعات*، ۲، ۳-۱۸.
- پشوتنی‌زاده، میترا؛ منصور علی (۱۳۸۷) ارزیابی تارنما (وبسایت)ها توسط کودکان و نوجوانان و کتابداران کودک و نوجوان. *علوم و فن‌آوری اطلاعات*، (۱) ۲۴، ۳۷-۵۰.
- رهنورد، فرج‌الله؛ خاوندکار، جلیل (۱۳۸۷). تأثیر اشتراک دانش بر توفیق در برون‌سپاری خدمات فن‌آوری اطلاعات. *مدیریت فناوری اطلاعات*، ۱، ۴۹-۶۴.
- عرفان‌منش، محمدمین؛ دیدگاه فرشته (۱۳۸۸). ارزیابی ظاهری، ضریب تأثیرگذاری و میزان بازدید از وبسایت‌های دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران. *پیام کتابخانه*، (۳) ۱۵، ۱۶۹-۱۹۱.
- لطفی، محمدرضا؛ رشیدی، علیرضا؛ قادری‌رهقی، سیف‌الله (۱۳۸۸). طراحی مدل ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی هنرآموزان حسابداری شهر تهران. *رشد آموزش فنی و حرفه‌ای*، ۲، ۱۴-۲۵.
- محامدپور، مریم؛ اصغری زاده، عزت‌الله (۱۳۸۷). رتبه‌بندی پژوهشکده‌های یک مرکز تحقیقاتی از طریق روش تصمیم‌گیری چندشاخصه ORESTE. *پژوهش‌های مدیریت*، ۱، ۲۱۷-۲۳۳.
- محامدپور، مریم؛ اصغری‌زاده عزت‌الله (۱۳۸۵)، ۱۷ و ۱۸ بهمن. تلفیق مدل‌های MBSC و MAUT برای ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی پژوهشکده‌های مرکز تحقیقات مخابرات ایران. مقاله ارائه شده در *سومین کنفرانس ملی مدیریت عملکرد*، تهران.
- یوسفی‌فرد، مهرداد؛ فدائی غلامرضا (۱۳۸۸) ارائه ویژگی‌های مناسب برای سیستم‌های مدیریت محتوای وبسایت‌های کتابخانه‌های دانشگاهی ایران براساس عناصر مطرح در وبسایت‌های کتابخانه‌های دانشگاهی دنیا. *پیام کتابخانه*، (۱) ۱۵، ۶۵-۹۳.

References

- Antoniou, G.; Dimareisis N.; Governatori, G. (2009). A modal and deontic defeasible reasoning system for modelling policies and multi-agent systems. *Expert Systems with Applications*, 36 (2), 4125-4134.
- Anumba, C.J; Ugwu O.O.; Newnham L.; Thorpe A. (2002) Collaborative design of structures using intelligent agents. *Automation in Construction*, 11(1), 89-103.
- Barthes, J.-P. A.; Tacla C. A. (2002). Agent- supported portals and KM in complex R&D projects. *Computers in industry*, 48(1), 3-16.

- Bergadano, F.; Giallombardo A.; Puliafito A.; Ruffo G.; Vita L. (1997). Security agents for information retrieval in distributed systems. *Parallel Computing*, 22(13), 1719-1731.
- Bergadano, F.; Puliafito A.; Riccobene S.; Ruffo G.; Vita L. (1999) Java-based and secure learning agents for information retrieval in distributed system. *Information Sciences*, 113(1-2), 55-84.
- Beydoun, G.; Low G.; Mouratidis H.; Henderson-Sellers B. (2009). A security-aware metamodel for multi-agent systems (MAS). *Information and Software Technology*, 51(5), 832-845.
- Biswas, P. K. (2008). Towards an agent-oriented approach to conceptualization. *Applied Soft Computing*, 8(1), 127-139.
- Chan, C.-C. H.; Cheng C-B.; Hsu C-H (2007). Bargaining strategy formulation with CRM for an e-commerce agent. *Electronic Commerce Research and Applications*, 6(4), 490-498.
- Chang, H. H. (2008). Intelligent agent's technology characteristics applied to online auctions' task: A combined model of TTF and TAM. *Technovation*, 28(9), 564-577.
- Chen, D-N.; Jeng B.; Lee W-P.; Chuang C-H. (2008). An agent-based model for consumer-to-business electronic commerce. *Expert Systems with Applications*, 34(1), 469-481.
- Chen, R-S.; Chen D-K. (2008). Apply ontology and agent technology to construct virtual observatory. *Expert Systems with Applications*, 34(3), 2019-2028.
- Cheung, W. K.; Hsu J. Y. (2007). Intelligent agents in e-services. *Electronic Commerce Research and Applications*, 6, 367-368.
- Chou, T-H.; Seng J-L. (2009). An intelligent multi-agent e-services method—An international telecommunication example. *Information & Management*, 46(6), 342-350.
- Dasgupta, D.; Gonzalez F.; Yallapu K.; Gomez, J.; Yarramsetti R. (2005). CIDS: An agent-based intrusion detection system. *Computers & Security*, 24(5), 387-398.
- Debenham J.; Sierra C. (2008). Merging intelligent agency and the Semantic Web. *Knowledge-Based Systems*, 21, 184-191.
- Éthier J.; Hadaya P.; Talbot J.; Cadieux J. (2008). Interface design and emotions experienced on B2C Web sites: Empirical testing of a research model. *Computers in Human Behavior*, 24, 2771-2791.
- Gao, S.; Xu, D. (2009). Conceptual modeling and development of an intelligent agent-assisted decision support system for anti-money laundering. *Expert Systems with Applications*, 36(2), 1493-1504.
- Gao, Y.; Shang, Z.; Kokossis, A. (2009). Agent-based intelligent system development for decision support in chemical process industry, *Expert Systems with Applications*, 36(8), 11099-11107.
- García-Sánchez, F.; Fernández-Breis J. T.; Valencia-García R.; Gomez J. M.; Martínez-Bejar R. (2008). Combining Semantic Web technologies with Multi-Agent Systems for integrated access to biological resources. *Journal of Biomedical Informatics*, 41, 848-859.

- García-Sánchez, F.; Valencia-García R.; Martíñez-Bejar R.; Fernández-Breis J. T. (2009). An ontology, intelligent agent-based framework for the provision of semantic web services. *Expert Systems with Applications*, 36(2), 3167–3187.
- Gladun, A.; Rogushina J.; García-Sánchez F.; Martíñez-Bejar R.; Fernández-Breis J. T. (2009). An application of intelligent techniques and semantic web technologies in e-learning environments. *Expert Systems with Applications*, 36, 1922–1931.
- Goel, A.; Zobel C. W.; Jones E. C. (2005). A multi-agent system for supporting the electronic contracting of food grains. *Computers and Electronics in Agriculture*, 48(2), 123–137.
- Guan, S.-U.; Chan T. K.; Zhu F. (2005). Evolutionary intelligent agents for e-commerce: Generic preference detection with feature analysis. *Electronic Commerce Research and Applications*, 4, 377–394.
- Haynes, S. R.; Cohen M. A.; Ritter F. E. (2009). Designs for explaining intelligent agents; *Int. J. Human-Computer Studies*, 67(1), 90–110.
- He, J.; Lai H.; Wang H. (2009). A commonsense knowledge base supported multi-agent architecture. *Expert Systems with Applications*, 36(3), 5051–5057.
- Huang, C.-C.; Liang W.-Y.; Lai Y.-H.; Lin Y.-C. (2010). The agent-based negotiation process for B2C e-commerce. *Expert Systems with Applications*, 37(1), 348–359.
- Karacapilidis, N.; Morañtís P. (2001) Building an agent-mediated electronic commerce system with decision analysis features. *Decision Support Systems*, 32(1), 53–69.
- Klusck, M. (2001). Information agent technology for the Internet: A survey. *Data & Knowledge Engineering*, 36(3), 337–372.
- Kwon, O. (2009). A two-step approach to building bilateral consensus between agents based on relationship learning theory. *Expert Systems with Applications*, 36(9), 11957–11965.
- Lau, R. Y.K. (2007). Towards a web services and intelligent agents-based negotiation; *Electronic Commerce Research and Applications*, 6(3), 260–273.
- Lau, R. Y.K.; Li Y.; Song D.; Kwok R.C.W. (2008). Knowledge discovery for adaptive negotiation agents in e-marketplaces. *Decision Support Systems*, 45(2), 310–323.
- Liu, D.-R.; Hwang T.-F. (2004). An agent-based approach to exible commerce in intermediary –centric electronic markets. *Journal of Network and Computer Applications*, 27(1), 33–48.
- Louta, M.; Roussaki I.; Pechlivanos L. (2008). An intelligent agent negotiation strategy in the electronic marketplace environment. *European Journal of Operational Research*, 187(3), 1327–1345.
- Qureshi, K. A.; Dawood M-uz-Z. (2008). Intelligent ubiquitous computing and e-Business solution. *International Journal of Information Management*, 28(2), 128–135.

- Rungtusanatham, Manus (1998) Let's Not Overlook Content Validity. *Decision Line*, 10-13.
- Saarloos, D. J.M.; Arentze T. A.; Borgers A. W.J.; Timmermans H. J.P. (2008). A multi-agent paradigm as structuring principle for planning support systems. *Computers, Environment and Urban Systems*, 32(1), 29-40.
- Sabucedo, L. M. A.; Rifón L. E. A.; Corradini F.; Polzonetti A.; Re B. (2010). Knowledge-based platform for eGovernment agents: A Web-based solution using semantic technologies. *Expert Systems with Applications*, 37, 3647-3656.
- Serenko, A. (2008). A model of user adoption of interface agents for email notification; *Interacting with Computers*, 20(4-5), 461-472.
- Shirazi, M. A.; Soroor J. (2007). An intelligent agent-based architecture for strategic information system applications. *Knowledge-Based Systems*, 20(8), 726-735.
- Shuliang, L. (2007). AgentStra: an Internet-based multi-agent intelligent system for strategic decision-making. *Expert Systems with Applications*, 33, 565-571.
- Sokolova, M. V.; Ferná'ndez-Caballero A. (2009). Modeling and implementing an agent-based environmental health impact decision support system *Expert Systems with Applications*, 36(2), 2603-2614.
- Telang, R.; Mukhopadhyay T. (2005). Drivers of Web portal use. *Electronic Commerce Research and Applications*, 4, 49-65.
- Wang, J. X.; Tang M. X.; Song L. N.; Jiang S. Q. (2009). Design and implementation of an agent-based collaborative product design System. *Computers in Industry*, 60(7), 520-535.
- Wang, S. (2001). Toward a general model for web-based information systems. *International Journal of Information Management*, 21(5), 385-396.
- Yang, S.-Y. (2009). Developing of an ontological interface agent with template-based linguistic processing technique for FAQ services. *Expert Systems with Applications*, 36(2), 4049-4060.
- Yang, S-Y. (2008). An ontological website models-supported search agent for web services; *Expert Systems with Applications*, 35, 2056-2073.
- Yang, Y. J.; Sung T-W; Wu C.; Chen H-Y. (2010). An agent-based work ow system for enterprise based on FIPA-OS framework. *Expert Systems with Applications*, 37(1), 393-400.
- Zunino, A., Campo M. (2009). Chronos: A multi-agent system for distributed automatic meeting scheduling. *Expert Systems with Applications*, 36(3), 7011-7018.

ضمیمه

سیاهه وب‌سایت‌های ایرانی و غیر ایرانی، کتابخانه‌های دیجیتال بررسی شده و سیاهه خدمات استخراج شده در هر کدام به ترتیب در جداول ضمیمه ذیل آورده شده است.

ضمیمه ۱. سیاهه پربیننده‌ترین وبسایت‌های ایرانی

www.30ds.com	www.iran-newspaper.com	www.p30world.com
www.3jokes.com	www.iranoo.com	www.parseek.com
www.aftab.ir	www.iranscience.net	www.parsiblog.com
www.aftabnews.ir	www.irib.ir	www.parsindex.com
www.alef.ir	www.irna.ir	www.parsonline.net
www.alljobs.ir	www.irsce.org	www.payamsara.com
www.asriran.com	www.ir-tci.org	www.persianblog.ir
www.avazha.com	www.isna.ir	www.persianguig.com
www.bankmellat.ir	www.isp.ir	www.persiantools.com
www.baztabonline.com	www.istgah.com	www.persianv.com
www.blogfa.com	www.ITIRAN.com	www.peykemrooz.com
www.blogsky.com	www.jamasp.com	www.phalls.com
www.bmi.ir	www.jamejamonline.ir	www.pnu.ac.ir
www.cloob.com	www.kamyabonline.com	www.ProgramCo.com
www.donya-e-eqtasad.com	www.khabaronline.ir	www.rajanews.com
www.fararu.com	www.ksabz.net	www.realstatemoshaverin.com
www.fardanews.com	www.loo3.com	www.roshd.ir
www.farskids.com	www.mehrnews.com	www.sanjesh.org
www.farsnews.com	www.mihanblog.com	www.sub.ir
www.freelotto.com	www.mihandownload.com	www.taavonportal.ir
www.ghatreh.com	www.MihanMail.com	www.tci.ir
www.ICTKEY.ir	www.mit.ir	www.tebyan.net
www.ICTNA.ir	www.mobilestan.net	www.tehrandata.com
www.ilna.ir	www.moi.ir	www.telna.ir
www.iranasef.org	www.niazerooz.com	www.travian.ir
www.iranblog.com	www.niksalehi.com	www.ut.ac.ir
www.irancell.ir	www.oxinads.com	www.varzeshi.net
www.irandoc.ac.ir	www.p30download.com	www.webgozar.com

ضمیمه ۲. سیاهه وبسایت‌های برتر غیرایرانی

www.allmusic.com	www.expedia.com	www.people.ucalgary.ca
www.2shared.com	www.filefactory.com	www.lpi.oregonstate.edu
www.4shared.com	www.findlaw.com	www.priceline.com
www.abebooks.com	www.flicker.com	www.public.findlaw.com
www.acefitness.org	www.gocomics.com	www.quicken.intuit.com
www.adob.com	www.google.com	www.rapidshare.com
www.alex.com	www.group.google.com	www.local.mapquest.com
www.allmusic.com	www.gutenberg.org	www.reference.com
www.allposters.com	www.altmedicine.com	www.rottentomatoes.com
www.imdb.com	www.infolplease.com	www.sacred-texts.com
www.amazon.com	www.information.com	www.sciencedirect.com
www.anywho.com	www.intelihealth.com	www.scientificamerican.com
www.artforum.com	www.ipl.org	www.secure.nature.com
www.ask.com	www.live.com	www.sendspace.com
www.vlib.org	www.livejournal.com	www.shahabnews.com

←

ادامه ضمیمه ۲. سیاهه وبسایت‌های برتر غیر ایرانی

www.babylon.com	www.careerbuilder.com	www.shelfari.com
www.bartleby.com	www.refdesk.com	www.ticketmaster.com
www.bbb.org	www.pogo.com	www.timesplus.co.uk
www.beliefnet.com	www.mapquest.com	www.tinypic.com
www.billboard.com	www.mayoclinic.com	www.uk.pogo.com
www.bing.com	www.meanwhile.com	www.un.org
www.bizrate.com	www.mediafire.com	www.usajobs.gov
www.blogger.com	www.megaclick.com	www.usatoday.com
www.loc.gov	www.microsoft.com	www.vmn.net
www.citysearch.com	www.mobile9.com	www.votesmart.org
www.classicalnet.com	www.starware.com	www.weather.com
www.classmates.com	www.state.ie	www.webmd.com
www.CNET.com	www.monster.com	www.webring.com
www.CNN.com	www.msn.com	www.wikipedia.org
www.craigslist.org	www.nature.com	www.windowsmedia.com
www.dir.webring.com	www.news.google.com	www.wolfram.com
www.earthcam.com	www.nih.gov	www.wordpress.com
www.ebay.com	www.nlm.nih.gov	www.yahoo.com
www.encyarta.msn.com	www.no10.com	www.yahogroups.com
www.epinions.com	www.nutrition.gov	www.onlinebooks.library.upenn.edu
www.espn.go.com	www.nybooks.com	www.babelfish.yahoo.com
www.europa.eu	www.nytimes.com	www.moneycentral.msn.com

ضمیمه ۳. سیاهه وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال

www.irvl.net	www.aftab.ir/e-library
www.kitablar.org	www.digitallib.aut.ac.ir/default.aspx
www.did.ir	www.dl.ical.ir
www.dlib.ir/fa/index.aspx	www.217.219.14.83/default.aspx
www.parstech.org	www.irpdf.com
www.diglib.tums.ac.ir	www.hamketab.ir
www.bayaz.ir	www.srlst.com
www.irandoc.ac.ir/library	www.tebyan-golestan.ir
www.payambarazam.ir/books	www.library.aut.ac.ir
www.ghafaseh.ir	www.rose-net.co.ir
www.irebooks.com	www.iranbar.org/pltren.php
www.98ia.com/index.html	www.srlst.com
www.aryapdf.com	www.ebookpars.com
www.nlai.ir	www.datiki.com
www.dlib.ut.ac.ir	www.library.iust.ac.ir
www.yasoob.com	www.lib.istt.ir/Default.aspx

ضمیمه ۴. سیاهه خدمات در وبسایت‌های ایرانی و فراوانی آنها

تفریحات	۶	پشتیبانی	۱۲	آمار سایت	۲۶
لینک به وبسایت	۶	تسهیم فایل	۱۳	انتخاب زبان	۲۷
خرید	۷	پربیننده‌ترین‌ها	۱۳	آرشیو	۳۲
گزارش تخلف	۸	گروه‌ها	۱۴	آ.ر.اس.اس	۳۵
اخبار سایت	۹	پرسش و پاسخ	۱۴	تاریخ ورود به سایت	۳۶
اعلانات	۹	پست الکترونیک	۱۵	عضویت / ورود به سایت	۴۳
اوقات شرعی	۹	پیشنهادات	۱۶	لینک‌های مرتبط	۴۶
آب و هوا	۹	وبلاگ	۱۶	تبلیغات	۴۸
پرداخت الکترونیک	۹	گالری عکس	۱۷	محصولات / خدمات	۴۸
تاریخ به روز رسانی	۹	نقشه سایت	۲۱	اخبار	۵۷
نظرسنجی	۹	اتاق گفت‌وگو	۲۲	جست‌وجو	۵۹
زمان ورود به سایت	۱۱	قوانین و مقررات	۲۲	درباره ما	۵۹
سوالات متداول	۱۱	راهنمایی	۲۴	تماس با ما	۶۸

ضمیمه ۵. خدمات در وبسایت‌های غیر ایرانی و فراوانی آنها

Suggestion	1	Forum	26	Useful links	55
Premium	5	Choose language	29	Contact us	62
Questionnaire	6	Choose country	31	Help	64
Statistics	6	Download	31	News	65
Share files	7	FAQ	33	Sign in	66
Tour of website	8	Ad feedback	34	Sign up	66
Widget	11	RSS	37	Terms & Conditions	71
Your account	12	Community	38	Service /Product	74
Favorites	18	Blog	42	About us	78
Developers	19	Info	49	Privacy policy	94
Email	23	Site map	53	Search	100
Shopping	25	Advertisement	55		

ضمیمه ۶. سیاهه خدمات در وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال و فراوانی آنها

تفریحات	۰	پشتیبانی	۴	آمار سایت	۱۰
اوقات شرعی	۰	پیشنهادها	۴	پربیننده‌ترین‌ها	۱۰

←

ادامه ضمیمه ۶. سیاهه خدمات در وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال و فراوانی آنها

آب و هوا	۰	تاریخ ورود به سایت	۴	راهنمایی	۱۰
پرداخت الکترونیک	۰	قوانین و مقررات	۴	تبلیغات	۱۱
تاریخ به‌روز رسانی	۰	گروه‌ها	۴	آرشیو	۱۲
تسهیم فایل	۰	نظرسنجی	۴	انتخاب زبان	۱۳
خرید	۰	اخبار سایت	۵	اخبار	۱۵
گالری عکس	۰	پرسش و پاسخ	۵	عضویت / ورود به سایت	۱۶
گزارش تخلف	۰	پست الکترونیک	۷	درباره ما	۲۰
لینک به وبسایت	۰	اعلانات	۸	تماس با ما	۲۵
زمان ورود به سایت	۲	سؤالات متداول	۸	جست‌وجو	۲۷
وبلاگ	۲	نقشه سایت	۹	لینک‌های مرتبط	۲۷
اتاق گفت‌وگو	۴	آر.اس.اس	۱۰	محصولات / خدمات	۲۸

به این مقاله این‌گونه استناد کنید:

سهرابی، بابک؛ فرزانه، ماندانا؛ رئیسی، ایمان (۱۳۹۰). طبقه‌بندی کاربردی کارکردهای عوامل نرم‌افزاری هوشمند و تطبیق آنها با ویژگی‌های وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال. *تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های عمومی*، ۱۷ (۱)، ۹۹-۱۲۷.