

ارائه سیستمی کاربردی برای ارزیابی میزان کیفیت وبسایت کتابخانه‌های دیجیتال در ایران بر مبنای طراحی سیستم استنتاج فازی

بابک سهرابی (نویسنده مسئول)

دانشیار دانشکده مدیریت 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 فناوری اطلاعات، دانشگاه تهران imanraeesi@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۰/۶/۲۰

چکیده

هدف: هدف اصلی این مقاله ارائه یک سیستم استنتاج فازی جامع از مجموعه خدمات مهم وبسایت‌های فارسی کتابخانه‌ها برای ارزیابی کیفیت وبسایت کتابخانه‌های دیجیتال جهت ارتقاء کیفی این خدمات می‌باشد.

روش: خدمات اساسی و ضروری جهت ایجاد و بهبود وبسایت کتابخانه‌های دیجیتال در ایران پس از بررسی سی و پنج وبسایت پر بیننده کتابخانه‌های دیجیتال در ایران استخراج گردیده و توسط آزمون‌های آماری آنتروپی شانون و نرخ اعتبار سنجی محتوا، مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. در ادامه با استفاده از روش شناسی ایجاد سیستم استنتاج فازی، سیستم فازی به منظور کیفیت وبسایت کتابخانه‌های دیجیتال در ایران طراحی گردیده است.

یافته‌ها: یافته‌های این پژوهش مشتمل بر شناسایی پرکاربردترین خدمات وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال و طراحی سیستم استنتاج فازی جهت ارزیابی کیفیت وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال در ایران می‌باشد. سیستم ارائه شده برای طراحان و مدیران وبسایت کتابخانه‌های دیجیتال این امکان را فراهم می‌سازد که بر مبنای پرکاربردترین خدمات وبسایت‌ها، نسبت به ارزیابی سایت اقدام نموده و نقاط ضعف را شناسایی نمایند.

واژه‌های کلیدی: نسبت اعتبار سنجی محتوا، آنتروپی شانون، وبسایت کتابخانه دیجیتال، سیستم استنتاج فازی، خدمات

مقدمه

با توجه به منافع متعدد وب سایت‌ها از قبیل کاهش زمان دسترسی به اطلاعات و سازماندهی تبادل و تعامل اطلاعاتی، آن‌ها در حوزه‌های متعددی مورد استفاده قرار می‌گیرند. جهت پاسخ‌گویی به نیازمندی‌های کاربران و ارائه خدماتی که برای سازمان و کاربران وب سایت دارای ارزش افزوده باشد، وب سایت‌ها بایستی ساختار معینی داشته باشند (بارتز ۲۰۰۲؛ عرفان منش، ۱۳۸۸؛ یوسفی فرد، ۱۳۸۸). انواع خدمات متنوعی که وب سایت‌ها برای کاربران فراهم می‌کنند شامل خدمات شخصی، خدمات اطلاعاتی و خدمات جستجو می‌باشد که می‌تواند از طریق عضویت در وب سایت‌ها، ایجاد کلمه کاربری و رمز عبور، پست الکترونیک، جست و جو، اتاق‌های گفت‌وگو، اعلانات، پیغام‌ها، اخبار، اطلاعات و غیره ارائه شود. استفاده از این خدمات در طراحی وب سایت‌ها و به منظور ارائه اطلاعات مورد نیاز کاربران به صورت کارا و اثربخش، یکی از راهکارهای مهم پاسخ‌گویی به نیازمندی‌های کاربران وب سایت‌ها و یاری رسانی به آن‌ها در یافتن مطالب مورد نیاز به شمار می‌رود (رئیزی وانانی و فرزانه، ۱۳۹۰). طراحی مناسب یک وب سایت موفقیت آن را در افزایش استفاده، مراجعه مجدد به وب سایت و اعتماد کاربران افزایش می‌دهد. لیکن در صورتی که طراحی وب سایت ضعیف باشد، می‌تواند علاوه بر ایجاد تصویری منفی از سازمان در دیدگاه کاربران، منجر به شکست وب سایت گردد. در این راستا مجموعه‌ای متعدد از اصول و راهبردهای طراحی وب سایت نظیر گرافیک و ارائه، محتوا، ویژگی‌های فنی، زمان پاسخ‌گویی، تبلیغات، ساختار، انسجام، میزان اثر بخشی و استراتژی طراحی صفحات و رابط کاربر ارائه شده است (انواری رستمی و شهابی، ۱۳۸۸؛ رهنمود و خاوندکار، ۱۳۸۷؛ هرناندز، ۲۰۰۹؛ جانسن، ۲۰۰۹؛ پاکوت، ۲۰۱۰؛ پل، ۲۰۱۱؛ تن، ۲۰۰۶؛ یانگ، ۲۰۰۸؛ یین، ۲۰۰۷؛ تلنگ، ۲۰۰۵؛ یوسفی فرد، ۱۳۸۸).

موضوع مهم در اینجا، طراحی یک وب سایت به نحوی است که بتواند با ارائه خدمات شخصی و تطبیقی موجب رضایت کاربران گشته و احتمال بازگشت و

نرخ استفاده آنان از وب سایت مربوطه را افزایش دهد. بنابراین چگونگی ارائه خدمات و اطلاعات به کاربر از اهمیت به سزایی در از بین بردن عدم رضایت و ایجاد رضایت از وب سایت‌ها برخوردار است. در واقع میزان مطلوبیتی که کاربران از کیفیت و محتوای اطلاعات و خدمات قابل دسترس کسب می‌کنند، منجر به رضایت آنان می‌شود؛ لذا مدیران وب سایت‌ها بایستی به توالی، چینش و ترتیب مناسب مطالب وب سایت توجه مبذول دارند تا بتوانند قابلیت وب سایت را در جذب کاربران افزایش دهند (اتیر، ۲۰۰۸). توجه به این مسئله اهمیت حیاتی دارد چرا که کاربران با حجم بالای صفحات وب و اطلاعات مواجه می‌گردند و از آن جا که در بسیاری از اوقات محتوای این وب سایت‌ها تطابق لازم را با نیاز آنان ندارد، می‌تواند منجر به نارضایتی کاربر از کیفیت وب سایت گردد (یانگ، ۲۰۰۸). از این رو، اطلاعات ارائه شده در صفحات وب باید دارای نظم منطقی و چارچوب معینی باشد.

مسئله اصلی که پژوهش حاضر قصد پاسخ‌گویی به آن را دارد آن است که مشخص گردد چه معیارهایی برای طراحی وب سایت‌های کتابخانه‌ها وجود دارد و بر این اساس سیستم استنتاج فازی جهت ارزیابی وب سایت‌های کتابخانه‌ها طراحی و ایجاد گردد. در این تحقیق، تلاش بر آن است که مهم‌ترین ویژگی‌های کاربردی و تکرار شونده در وب سایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال در ایران شناسایی شده و بر این اساس، مجموعه‌ای کامل از این ویژگی‌ها در اختیار محققان و طراحان قرار گیرد. به علاوه، تلاش محققان در این تحقیق بر این مهم استوار است که پس از شناسایی خدمات پرکاربرد وب سایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال در ایران، با استفاده از منطق فازی و تئوری‌های فازی، سیستم استنتاج فازی جهت ارزیابی میزان کیفیت وب سایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال در ایران طراحی گردد. در این راستا وب سایت کتابخانه‌های دیجیتال در ایران مورد بررسی قرار گرفته و خدمات اصلی ارائه شده در آن‌ها استخراج گردیده است. به علت عدم وجود اطلاعات صریح در خصوص فهرست وب سایت کتابخانه‌های

دیجیتال، محققان از جست و جوی مستقیم در موتور جستجوگر گوگل تعداد ۳۲ وب سایت را شناسایی کرده‌اند که اطلاعات حاصل از بررسی آن‌ها بر اساس تحلیل از طریق نرخ اعتبارسنجی محتوا^۱ و آنتروپی شانون^۲ به ترتیب در جداول ۱ و ۲ آورده شده است. نتایج حاصل از این تحقیق می‌تواند به مدیران وب سایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال در افزایش کیفیت این وب سایت‌ها کمک کند.

مروری بر ادبیات موضوعی

کتابخانه‌ها از بدو شکل‌گیری تاکنون به عنوان مهم‌ترین مرکز جمع آوری و نگهداری از آثار مکتوب هر کشور محسوب شده و نقش به‌سزایی در تولید و توزیع دانش در جامعه داشته و بر همین اساس جایگاه ویژه‌ای در هر کشور دارند. با ظهور وب به عنوان یک منبع اطلاعاتی کتابخانه‌ها نیز به منظور دسترس‌پذیر کردن و سهولت بازیابی منابع اطلاعاتی خود در هر زمان و مکان و ایجاد ارتباط بیشتر با کاربران در جهت رفع نیازهای اطلاعاتی آنان، اقدام به ایجاد وب سایت‌ها و وب پرتال‌هایی نموده‌اند. در واقع در عصر اطلاعات که 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 از دغدغه‌های آنان محسوب می‌شود؛ در دسترس قرار گرفتن طیف وسیع و متنوعی از اطلاعات نظیر پایگاه‌های اطلاعاتی، نشریات و دیگر منابع الکترونیکی، و فهرست‌های پیوسته‌ی کتابخانه‌ها از طریق وب، موجب تسریع و ارتقای کیفیت خدمات اطلاع رسانی می‌گردد (محمد اسماعیل، ۱۳۸۹).

در محیط و شرایط جدید و در دنیای دیجیتالی و مجازی، وب سایت کتابخانه اولین نقطه‌ی برخورد و ارتباط میان کاربران و مواد و خدمات کتابخانه است. در واقع کتابخانه‌های الکترونیک با ایجاد بانک‌های اطلاعاتی و کتابخانه‌های دیجیتال، بستری مناسب جهت دسترسی و استفاده از اطلاعات و دانش در عرصه

تحقیق و پژوهش فراهم می‌آورند. هدف یک کتابخانه دیجیتال این است که کاربران را در یافتن اطلاعات مورد نیاز از طریق منابع موجود در پایگاه‌های کتابخانه یاری کرده و وظایف مجموعه‌سازی، دسترس پذیر ساختن و اشاعه را انجام دهد. این کتابخانه‌ها مواد دیجیتال مربوط به موضوع‌های مرتبط به حوزه خاصی از دانش را گردآوری، دسترس پذیر کرده و به شکلی منسجم و منظم کاربر را در پیدا کردن اطلاعات مورد نیاز یاری می‌رسانند (مهربان، ۱۳۸۷). مزایای کتابخانه‌های دیجیتال به عنوان وسیله ای برای دسترسی آسان و سریع به انواع گوناگون کتاب‌ها، آرشیوها و تصاویر، اکنون به صورت گسترده از سوی صاحبان تجارت و گروه‌های عمومی پذیرفته شده که از آن جمله می‌توان به عدم وجود مرز فیزیکی، دسترسی همه زمانه، دسترسی به محتوای به مراتب غنی‌تر در شیوه‌ای سازمان یافته، بازیابی آسان اطلاعات مورد نظر، حفاظت و نگهداری دقیق‌تر و آسان‌تر، قابلیت ذخیره‌سازی حجم بالای اطلاعات و امکان فراهم کردن پیوند به هر کدام از منابع دیگر سایر کتابخانه‌های دیجیتال اشاره کرد (یزدان شناس، ۱۳۸۷).

از این رو کتابخانه‌ها تلاش می‌کنند تا با استفاده از این پدیده نوین با سرعت و سهولت منابع مورد نیاز کاربران را در اختیار آن‌ها قرار داده و نیاز اطلاعاتی آنان را برطرف سازند. آنچه در این میان دارای اهمیت است این است که طراحی وبسایت‌های کتابخانه‌ای بایستی بر اساس معیارها، اصول و استانداردهای معینی انجام شود تا هدف اصلی از ایجاد آن‌ها که همانا برآورده کردن نیازهای اطلاعاتی کاربران است، برآورده گردد. طراحی وبسایت‌های کتابخانه‌های ایرانی نسبت به نمونه‌های خارجی آن از انسجام و کارایی کمتری برخوردار است. یکی از دلایل این امر آن است که در ایجاد این گونه وبسایت‌ها کمتر به اصول و استانداردهای خاص وبسایت‌های کتابخانه‌ای توجه می‌شود (فرج پهلوی، ۱۳۸۷). نتایج تحقیق انجام شده از سوی نادری راوندی (۱۳۸۸) (که به بررسی سایت‌های متعددی از قبیل فدراسیون کتابخانه‌های دیجیتال، کتابخانه کنگره،

کتابخانه بریتانیا و مطالعه دهها مقاله و پژوهش انجام شده در موضوع طراحی و ارزیابی کتابخانه دیجیتالی پرداخته است)، نشان می‌دهد که استاندارد جامع و کاملی که بتوان از آن به عنوان یک استاندارد در طراحی کتابخانه‌های دیجیتالی استفاده کرد وجود ندارد. لیکن مطالعه ادبیات موضوع نشان می‌دهد که تمرکز بر خدمات مختلف مورد استفاده در وب سایت‌ها می‌تواند به عنوان یکی از رویکردهای مناسب جهت ایجاد یک راهنمای مؤثر در طراحی وب سایت کتابخانه‌های دیجیتال به شمار رود. این خدمات که با هدف پاسخگویی به نیازهای مختلف کاربران و یاری رسانی به آنها در یافتن مطالب مورد نیاز خود به گونه‌ای سریع و کارا مورد استفاده قرار می‌گیرند، به سازماندهی و دسته‌بندی محتوا و اطلاعات موجود در وب سایت و کمک به کاربران در جهت یافتن اطلاعات مورد نیاز خود به صورت مؤثر منجر می‌شوند (چنگ، ۲۰۰۳؛ چن ۲۰۰۸؛ گواش، ۲۰۰۷).

همان‌طور که اشاره شد، تا کنون رویکرد جامع و استاندارد برای طراحی وب سایت کتابخانه‌های دیجیتال خصوصاً در ایران ارائه نگردیده است. واقع امر آن است که در عمده تحقیقات انجام شده در زمینه بررسی کتابخانه‌ها در کشور به موضوعاتی همچون مقایسه کتابخانه‌های متعدد ایران، بررسی کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران و وب سایت کتابخانه‌های دانشگاه‌ها پرداخته شده است. لیکن پژوهشی که به طور مستقیم با رویکرد پژوهش حاضر انواع کتابخانه‌های دیجیتالی ایران را در بر گرفته باشد، وجود ندارد؛ لذا در این پژوهش تلاش شده است تا بر اساس منابع موثق و معتبر، نسبت به شناسایی وب سایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال در ایران اقدام شده و ویژگی‌های پرکاربرد این وب سایت‌ها استخراج گردند. مسیر این وب سایت‌ها در بخش ضمیمه ۱ معرفی گردیده است. بر اساس شاخص‌های استخراج شده از این وب سایت‌ها، می‌توان دریافت که خدمات اساسی که وب سایت‌های کتابخانه‌ها ملزم به ارائه آن می‌باشند کدامند و این وب سایت‌ها نیازمند چه اصلاحاتی در طراحی خود

هستند. فهرست کتابخانه‌های دیجیتال در ضمیمه یک و فهرست ویژگی‌های وب سایت این کتابخانه‌ها نیز در ضمیمه دو ارائه شده‌اند.

روش شناسی پژوهش

برای شناسایی خدمات اساسی وب سایت‌ها با گردآوری فهرست وب سایت کتابخانه‌های دیجیتال از جست و جوی مستقیم در گوگل، نویسندگان به بررسی ۳۲ وب سایت کتابخانه‌های دیجیتال در ایران پرداخته و خدمات موجود در آن‌ها را که در اغلب وب سایت‌ها وجود داشتند، استخراج کرده‌اند. این خدمات در بخش ضمیمه ۲ معرفی شده‌اند. میزان بازدید ملاک اولیه برای انجام پژوهش در نظر گرفته شده است. این ویژگی در اغلب وب سایت‌های بین‌المللی ارزیابی نیز ملاک اصلی ارزیابی وب سایت‌ها است. در مجموع ۲۹ خدمت در وب سایت کتابخانه‌های دیجیتال شناسایی شدند. هدف اصلی این مقاله یافتن خدمات مهم و پر کاربرد این وب سایت‌ها از میان خدمات متعدد موجود در آن‌ها برای طراحی سیستم استنتاج فازی ارزیابی وب سایت کتابخانه‌های دیجیتال می‌باشد. بدین منظور خدمات ارائه شده در هر وب سایت گردآوری شده و با کمک روش آماری نسبت اعتبار محتوا و آنتروپی شانون جهت سنجش روایی محتوا؛ مورد بررسی قرار گرفته‌اند. به جهت سنجش روایی محتوای نتایج به دست آمده، از روش نسبت اعتبار محتوا بهره گرفته شد. فرمول این روش به صورت زیر می‌باشد:

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

که در آن $N =$ تعداد وب سایت‌های مورد بررسی و $Ne =$ فراوانی هر خدمت در نمونه (به عبارتی تعداد وب سایت‌های دارنده ویژگی مورد نظر) بوده و حاصل عبارت فوق نمایانگر ارزش شاخص مورد اندازه‌گیری می‌باشد. به طور کلی برای آنکه 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 مربوطه را به عنوان یک شاخص اساسی و مهم می‌شناسند (رانگتوساناتم^۳، ۱۹۹۸). در دسته بندی ذیل، ۴ رتبه برای مقادیر به دست آمده تعیین گردیده‌اند. نسبت ۰.۲۵-۰ رتبه ۱، نسبت ۰.۵-۰.۲۵ رتبه ۲، نسبت ۰.۷۵-۰.۵ رتبه ۳، نسبت ۰.۷۵-۰.۲۵ رتبه ۴، نسبت ۰.۷۵-۱ 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 وب سایت‌ها گردید. با توجه به مشخص بودن شاخص‌های تصمیم‌گیری، گزینه‌های تصمیم و همچنین ماتریس تصمیم‌گیری، به منظور انجام ارزیابی و رتبه بندی شاخص‌ها می‌توان از روش آنتروپی شانون برای ارزیابی وزن ویژگی‌های وب سایت‌ها 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 می‌گردد. 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 به دست می‌آید:

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

که در آن K به عنوان مقدار ثابت برابر با $1/\ln(m)$ و m تعداد گزینه‌ها یا همان شاخص‌ها می‌باشد. در ادامه میزان عدم اطمینان برای شاخص W_j محاسبه شده و سپس مقدار بار اطلاعاتی اصلاح شده هر کدام از شاخص‌ها (خدمات) از طریق روش آنتروپی شانون به طریق زیر محاسبه گردید (محامدپور^{a, b}، ۱۳۸۷):

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

برای یافتن خدمات معتبر وب سایت‌ها از شاخص مرکزی میانگین حسابی استفاده شده است تا معدل بار اطلاعاتی به دست آمده برای هر خدمت به دست آید:

$$\overline{W_j} = \frac{\sum W_j}{n}$$

$$\sum_1^n W_j = 1.$$

با توجه به مجموع W' و وزن خدمات در وب سایت‌ها، متوسط مقدار W' برابر با $1/N$ می‌باشد که به عنوان حداقل وزن قابل قبول برای انتخاب خدمات به عنوان خدمات اساسی وب سایت در نظر گرفته می‌شود. این مقدار در وب سایت‌های ایرانی برابر با 0.025 گردیده است. خدماتی که دارای بار اطلاعاتی بزرگ‌تری از مقادیر یاد شده باشند، به عنوان خدمات معتبر وب سایت‌ها شناخته می‌شوند. با استفاده از این روش، ده خدمت از میان کلیه خدماتی که در نمونه کتابخانه‌های دیجیتال در ایران شناسایی شدند، به عنوان خدمات اساسی و پرکاربرد تعیین گردیدند. جدول ۱ نتایج حاصل از به کارگیری این روش و خدمات اساسی شناسایی شده با استفاده از آن را ارائه می‌نماید. این خدمات، به عنوان مهم‌ترین و عمومی‌ترین خدمات در نظر گرفته شده‌اند و قطعاً خدمات دیگری نیز وجود دارند که به صورت خاص در هر وب سایت ممکن است مورد استفاده قرار گیرند که در این مقاله مدنظر نمی‌باشند. در ادامه با استفاده از ابزار سنجش نرخ اعتبارسنجی محتوا خدمات شناسایی شده در گام پیشین مجدداً مورد ارزیابی قرار گرفتند. بر این اساس ۷ خدمت از ۱۰ خدمت معتبر شناسایی

شده بر اساس روش آنتروپی شانون به عنوان مهم‌ترین خدمات وب سایت کتابخانه‌های دیجیتال در ایران تبیین گردید. جدول ۲ 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 ۱. فهرست ویژگی‌های وب سایت کتابخانه‌های دیجیتال در ایران بر اساس اولویت دهی روش آنتروپی شانون

ردیف	خدمت	W' j
۱	اخبار	۰/۰۴۱۰
۲	انتخاب زبان	۰/۰۴۵۸
۳	آرشیو	۰/۰۲۸۳
۴	تماس با ما	۰/۰۶۱۳
۵	جست و جو	۰/۰۷۴۰
۶	خدمات/ محصولات	۰/۰۶۸۱
۷	درباره ما	۰/۰۵۳۴
۸	عضویت	۰/۰۳۸۸
۹	لینک‌های مرتبط	۰/۰۶۴۱
۱۰	ورود	۰/۰۳۲۴

طراحی سیستم استنتاج فازی

عدم قطعیت ناشی از ضعف دانش و ابزار بشری در شناخت پیچیدگی‌های یک پدیده و نیز عدم صراحت و شفافیت در گفتار و قضاوت‌های انسانی و استفاده از کلماتی مبهم (نظیر تا حدودی، کم و بیش، نسبتاً زیاد، ناکافی، مناسب، کمی بهتر، متوسط به بالا و ...) باعث شده است که مدل‌های ریاضی و آماری کلاسیک نتواند برای اندازه‌گیری پارامترهایی نظیر دانش، تجربیات، قضاوت و داده‌های مبهم و ناقص، مورد استفاده قرار گیرد و این نارسایی‌ها لزوم بهره‌گیری از رهیافت‌های نوین منطق فازی را به ضرورتی غیر قابل انکار مبدل نموده است (اسماعیل پور، ۱۳۸۸؛ مختاری، ۱۳۸۸). با کمک منطق می‌توان اطلاعات نادقیق که همراه با عدم اطمینان هستند را به راحتی با مجموعه‌های فازی مدل سازی

نمود. در واقع رویکرد فازی ابزار بسیار مناسبی جهت برخورد و کنار آمدن با این نا یقینی‌ها و عدم اطمینان و مدل‌سازی متغیرهای زبانی می‌باشد (جعفر نژاد، ۱۳۸۷). بنابراین بر خلاف تفکر کلاسیک که در آن تصمیم گیرنده برای تصمیم‌گیری نیازمند به آگاهی عمیق و همه جانبه از شرایط موجود و تصمیم‌گیری در اطمینان کامل می‌باشد، می‌توان با به‌کارگیری فنون ارائه شده در منطق فازی به تصمیم‌گیری در شرایط مبهم بدون نیاز به اطلاعات کامل و اعداد قطعی پرداخت (محب ربانی، ۱۳۸۹). امتیاز بارز به‌کارگیری منطق فازی در آن است که منطق فازی در تجزیه و تحلیل‌ها، امکان استفاده از مجموعه گسترده‌ای از متغیرهای زبانی را فراهم نموده و استدلالی تقریبی و شبیه آنچه در مغز انسان انجام می‌گیرد را ارائه می‌کند. نقش برجسته نظریه فازی در این میان خصوصاً برای پژوهشگرانی که در خصوص مباحث علوم انسانی تحقیق می‌کنند بسیار حائز اهمیت است؛ زیرا محقق تنها با تشخیص متغیرها و مبانی نظری سروکار داشته و کمتر درگیر فرایند پردازش تکنیک‌های تبدیل گردیده و گزاره‌های منطقی مبتنی بر نظریه فازی را به طور مجزا وارد موتور استنتاج فازی نموده و بدون داشتن دغدغه تناقض آمیز بودن آن‌ها، نتیجه نهایی را مشاهده می‌کند (مختاری، ۱۳۸۸).

جدول ۲- فهرست استخراج شده از ویژگی‌های اساسی وب سایت کتابخانه‌های دیجیتال در ایران با استفاده از روش CVR

رتبه	CVR	خدمت	ردیف
۴	۰/۰۶۰۲	ورود	۱
۴	۰/۱۰۸۴	عضویت	۲
۴	۰/۱۷۴۶	درباره ما	۳
۲	۰/۵۱۲۰	خدمات / محصولات	۴
۲	۰/۶۳۲۵	تماس با ما	۵
۲	۰/۶۵۶۶	جست و جو	۶
۲	۰/۶۵۶۶	لینک‌های مرتبط	۷

در فرایند طراحی سیستم استنتاج فازی، ۵ مرحله باید انجام گیرد:

- فازی سازی متغیرهای ورودی: در این مرحله دریافت ورودی‌ها و تعیین درجه عضویت آن‌ها به هر یک از مجموعه‌های فازی از طریق توابع عضویت انجام می‌گیرد. خروجی این مرحله یک درجه فازی مابین ۰ و ۱ است که میزان عضویت ورودی را در مجموعه فازی تعیین می‌کند.

- به کار بردن عملگرهای (و؛ یا) : در این مرحله از عملگرهای فازی برای ترکیب درجه درستی بخش‌ها و تولید یک عدد به عنوان درجه درستی قسمت فرض استفاده می‌شود. عدد حاصل از این فرایند به تابع خروجی اعمال می‌شود. در این راستا، می‌توان از عملگرهای منطقی «و» و «یا» برای تبیین عملگرها استفاده نمود.

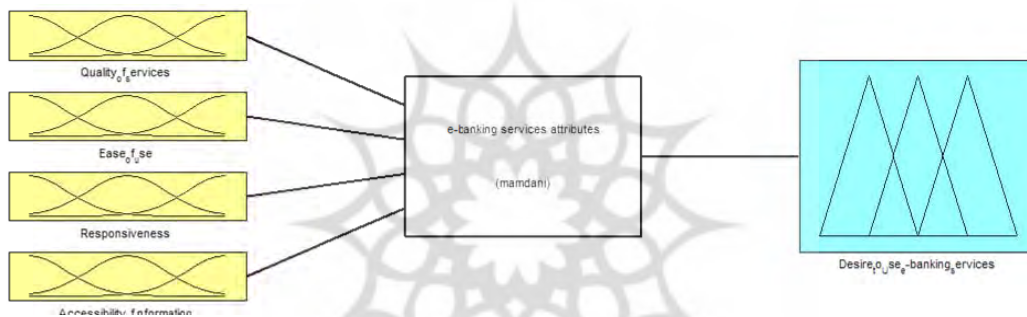
- استنتاج از مقدمه به نتیجه: در این مرحله وزن هر قاعده مشخص می‌شود. هر قاعده تعریف شده دارای وزنی مابین ۰ و ۱ بوده که بر روی مقدار به دست آمده از قسمت فرض اعمال می‌گردد. پس از تخصیص مقادیر مناسب به وزن‌های هر یک از قواعد، روش دلالت پیاده سازی می‌شود. نتیجه این امر یک مجموعه فازی تعیین شده توسط تابع عضویت می‌باشد. ورودی فرایند دلالت یک عدد و خروجی آن یک مجموعه فازی می‌باشد.

- ترکیب نتایج قوانین: از آن جا که در سیستم استنتاج فازی تصمیمات بر اساس ارزیابی همه قواعد اتخاذ می‌شود، لذا قواعد بایستی با هم ترکیب شوند تا مجموعه‌های فازی ارائه دهنده خروجی هر یک از قواعد با هم در قالب یک مجموعه فازی ترکیب شوند. خروجی این مرحله، یک مجموعه فازی به ازی هر متغیر خروجی می‌باشد.

- فازی زدایی: ورودی این مرحله، یک مجموعه فازی (حاصل مرحله ترکیب نتایج قوانین) و خروجی آن به ازای هر متغیر خروجی یک عدد می‌باشد. چرا که حاصل ترکیب مجموعه‌های فازی، محدوده ای از مقادیر خروجی می‌باشد و باید با استفاده از غیر فازی کردن به روش‌هایی نظیر مرکز جرم، یک مقدار خروجی مشخص ایجاد گردد (کیا، ۱۳۸۹).

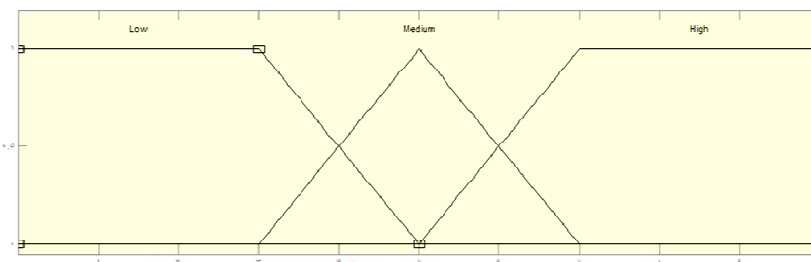
در این راستا نرم افزار MATLAB به منظور تحلیل داده‌ها و طراحی سیستم استنتاج فازی به منظور ارزیابی میزان کیفیت وب سایت کتابخانه‌های دیجیتال در ایران مورد استفاده قرار گرفته است. نمای کلی سیستم استنتاج فازی به صورت زیر می‌باشد:

شکل ۱. نمای کلی از ورودی‌ها، موتور استنباط و خروجی‌های یک سیستم استنتاج فازی



به منظور تعریف توابع عضویت سیستم استنتاج فازی این پژوهش، از تابع پرکاربرد مثلثی بهره گرفته شده است. برای هر یک از توابع عضویت، سه عبارت زبانی «کم»، «متوسط» و «زیاد» در نظر گرفته شده است. میزان کیفیت وب سایت به صورت مجموعه‌هایی فازی در نظر گرفته شده است که از ارزیابی شاخص‌های ورودی حاصل می‌شوند. به این ترتیب خروجی سیستم که همانا میزان کیفیت وب سایت است، نیز به عنوان مجموعه‌ای فازی در نظر گرفته شده که نحوه تعریف توابع عضویت آن مشابه دیگر مجموعه‌های فازی می‌باشد. نحوه تبدیل عبارات زبانی کم، متوسط و زیاد به اعداد فازی در هر یک از پنج مجموعه فازی تعریف شده، در شکل ۲ قابل ملاحظه است. دامنه توابع هر یک از

مجموعه‌های فازی پنج‌گانه، بین عدد یک تا ده می‌باشد. هر یک از اعداد دامنه توابع، با درجه‌ای از عضویت که عددی ما بین عدد صفر تا یک می‌باشد، عضو توابع سه‌گانه اشاره شده در هر مجموعه هستند. همان‌طور که اشاره شد، برای هر یک از مجموعه‌های فازی، این توابع، به صورت جداگانه طراحی شده و مورد استفاده قرار گرفته است.



شکل ۲- توابع عضویت مجموعه‌های فازی سیستم استنتاج فازی پژوهش

برای توابع عضویت کم (FLow)، متوسط (FModerate) و زیاد (FHigh) در هر یک از مجموعه‌های فازی تعریف شده، فرمول‌های زیر تعریف شده است.

$$F_{low} = \begin{cases} 1 & 0 \leq x \leq 3 \\ -0.5x + 2.5 & 3 \leq x < 5 \end{cases}$$

$$F_{Moderate} = \begin{cases} 0.5x - 1.5 & 3 \leq x < 5 \\ -0.5x + 3.5 & 5 \leq x \leq 7 \end{cases}$$

$$F_{High} = \begin{cases} 0.5x - 2.5 & 5 \leq x \leq 7 \\ 1 & 7 \leq x \leq 10 \end{cases}$$

تعریف قواعد استنتاج فازی

برای استدلال فازی نیاز به قواعد استنتاج می‌باشد. قواعد استنتاج برای استدلال فازی به شکل اگر-آنگاه بیان می‌شود؛ لذا برای تکمیل سیستم استنتاج فازی پژوهش، نیاز است تا قواعد منطق فازی که در واقع قلب سیستم فازی هستند تعریف شوند. این قواعد در حقیقت نحوه ارتباط مجموعه‌های فازی تعریف شده

در سیستم استنتاج فازی با یکدیگر و نحوه تأثیر گذاری آن‌ها بر کیفیت وبسایت کتابخانه‌های دیجیتال را توصیف می‌کند. به عبارت دیگر، داده‌های ورودی سیستم استنتاج فازی از طریق این قواعد به داده‌های خروجی تبدیل می‌شود. برای طراحی اولیه قواعد فازی، از تحلیل پرسشنامه اول استفاده شد، به این صورت که با محاسبه میانگین امتیازات هر یک از شاخص‌های مرتبط با عوامل چهارگانه اصلی پژوهش، میانگین کل شاخص‌ها برای هر یک از آن‌ها بدست آمد. سپس وزن هر یک از عوامل چهارگانه نسبت به هم با در نظر گرفتن میانگین محاسبه شده برای آن‌ها محاسبه گردید. با کمک این الگوریتم ساده، تعداد ۱۴ قاعده فازی منطقی تدوین شد. در تعریف قواعد، برای هر یک از مجموعه‌های ذکر شده از عبارات کلامی «کم»، «متوسط» و «زیاد» بهره گرفته شده است. جدول ۳ قواعد فازی طراحی شده را نشان می‌دهد.

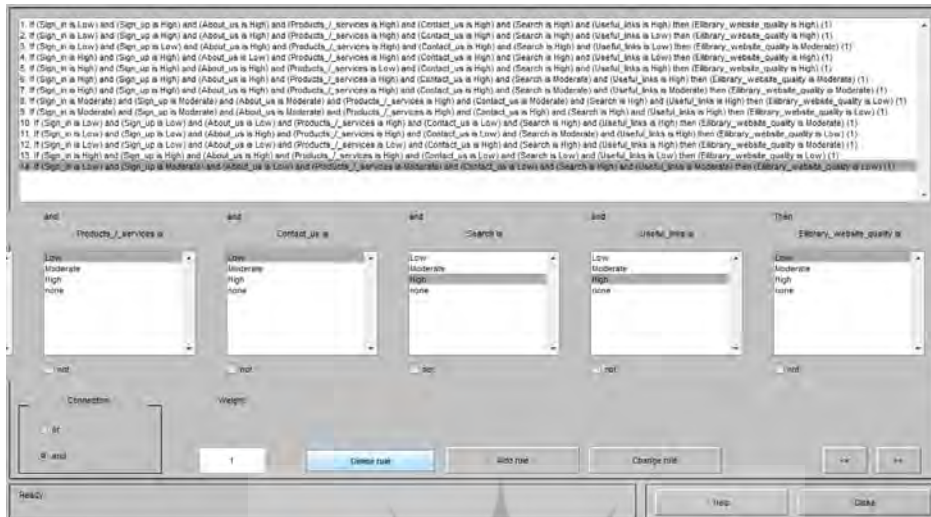
این قواعد توسط خبرگان مطلع در حوزه کتابداری مورد بررسی و تأیید قرار گرفته‌اند. خبرگان شامل افرادی هستند که مسلط به حوزه کتابداری بوده و با ساختار و ویژگی‌های وبسایت‌های مرتبط نیز آشنایی مطلوبی دارند. این متخصصین از طریق جستجو در سطح دانشگاه‌ها و کتابخانه‌های کشور شناسایی شده‌اند. کلیه قواعد به همان شرح ارائه شده در جدول ۳، طی یک پرسشنامه در اختیار خبرگان قرار گرفتند که پس از گردآوری، توسط آزمون‌های زیر مورد سنجش و تأیید قرار گرفتند:

جدول ۳- قواعد فازی تعریف شده برای سیستم استنتاج فازی پژوهش

ردیف	شرح قواعد
۱	اگر کیفیت ورود به سایت کم و کیفیت سایر خدمات بالا باشد، آنگاه نتیجه ارزیابی بالا است.
۲	اگر کیفیت ورود به سایت و لینک‌های مرتبط کم و کیفیت سایر خدمات بالا باشد، آنگاه نتیجه ارزیابی بالا است.
۳	اگر کیفیت ورود به سایت، عضویت در سایت و لینک‌های مرتبط کم و کیفیت سایر خدمات بالا باشد، آنگاه نتیجه ارزیابی متوسط است.
۴	اگر کیفیت درباره ما و لینک‌های مرتبط کم و کیفیت سایر خدمات بالا باشد، آنگاه نتیجه ارزیابی بالا است.
۵	اگر کیفیت خدمات / محصولات کم و کیفیت سایر خدمات بالا باشد، آنگاه نتیجه ارزیابی بالا است.
۶	اگر کیفیت جستجو متوسط و کیفیت سایر خدمات بالا باشد، آنگاه نتیجه ارزیابی متوسط است.
۷	اگر کیفیت جستجو و لینک‌های مرتبط متوسط و کیفیت سایر خدمات بالا باشد، آنگاه نتیجه ارزیابی متوسط است.
۸	اگر کیفیت ورود به سایت، عضویت در سایت، درباره ما و تماس با ما متوسط و کیفیت سایر خدمات بالا باشد، آنگاه نتیجه ارزیابی پایین است.
۹	اگر کیفیت ورود به سایت، عضویت در سایت، درباره ما متوسط و کیفیت سایر خدمات بالا باشد، آنگاه نتیجه ارزیابی پایین است.
۱۰	اگر کیفیت ورود به سایت، عضویت در سایت، درباره ما پایین و کیفیت سایر خدمات بالا باشد، آنگاه نتیجه ارزیابی پایین است.
۱۱	اگر کیفیت ورود به سایت، عضویت در سایت، تماس با ما کم، کیفیت جستجو متوسط و کیفیت سایر خدمات بالا باشد، آنگاه نتیجه ارزیابی پایین است.
۱۲	اگر کیفیت ورود به سایت، عضویت در سایت، محصولات/خدمات کم و کیفیت سایر خدمات بالا باشد، آنگاه نتیجه ارزیابی متوسط است.
۱۳	اگر کیفیت تماس با ما، جستجو و لینک‌های مرتبط کم و کیفیت سایر خدمات بالا باشد، آنگاه نتیجه ارزیابی پایین است.
۱۴	اگر کیفیت ورود به سایت، درباره ما، تماس با ما کم، عضویت در سایت، محصولات/خدمات و لینک‌های مرتبط متوسط و کیفیت سایر خدمات بالا باشد، آنگاه نتیجه ارزیابی پایین است.

- برای تعیین پایایی پرسشنامه‌های بازگشتی، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. با توجه به آن که مقدار این ضریب برای سؤال این پژوهش برابر با ۰.۷۶۸ است، آزمون از پایایی قابل قبولی برخوردار است.
- وضعیت توزیع داده‌ها توسط آزمون کولمگروف-اسمیرنوف بررسی شده است. فرضیه صفر این آزمون تبعیت توزیع نمونه از توزیع نرمال می‌باشد. با توجه به نتایج این آزمون مشخص شد؛ توزیع داده‌ها به ازای کلیه خدمات از توزیع نرمال تبعیت نمی‌کند.

نمای کلی قواعد فازی تعریف شده، در شکل زیر ارائه شده است:



شکل ۳. نمای کلی قواعد فازی تعریف شده برای سیستم استنتاج فازی پژوهش

در نتیجه، از آزمون‌های ناپارامتریک جهت شناسایی شاخص‌هایی که برای ارزیابی‌های بعدی مناسب هستند؛ استفاده گردید. در این راستا، از آزمون دوجمله ای برای سنجش دستیابی به حداقل امتیاز استفاده شده است. برای هر شاخص، دستیابی به حداقل نسبت تأیید ۶۰ درصد پاسخ‌ها از بین گزینه‌های ۴ و ۵ در نظر گرفته شده است. به عبارت دیگر فرض صفر بر این است که در امتیازدهی به شاخص‌ها، دست کم ۶۰ درصد از پاسخ‌ها و یا بیشتر، شامل گزینه‌های ۴ و ۵ بوده است. پس از بررسی یک قاعده از مجموع قواعد شناسایی شده حذف گردید. قاعده حذف شده به شرح زیر است:

اگر کیفیت ورود به سایت، تماس با ما، عضویت در سایت، محصولات/خدمات و لینک‌های مرتبط متوسط و کیفیت سایر خدمات بالا باشد، آنگاه نتیجه ارزیابی متوسط است.

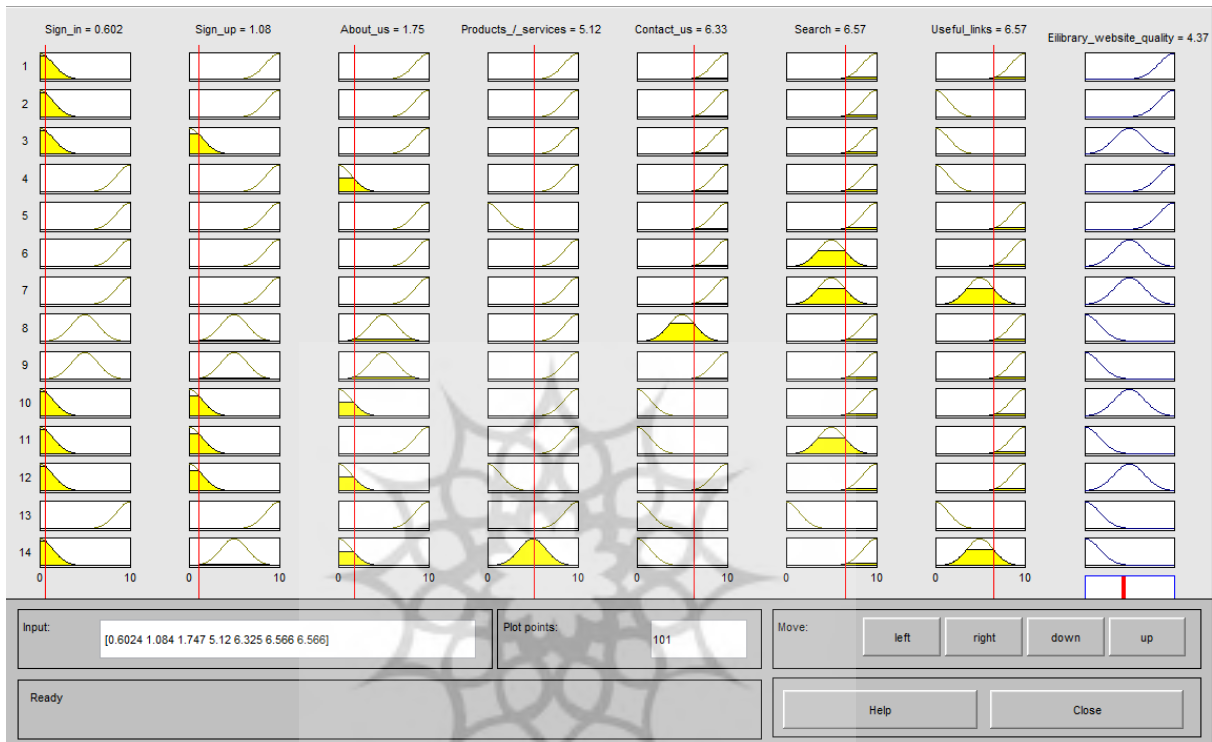
یافته‌های پژوهش

شکل ۴ سیستم استنتاج فازی پژوهش را نمایش می‌دهد. هر یک از سطرهای نمودار، نشان دهنده یک قاعده فازی می‌باشد. برای مثال هشت نمودار ریف اول، نشان دهنده فرض و نتیجه مربوط به قاعده اول هستند. همچنین هر ستون این نمودار، مربوط به یک عامل می‌باشد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، هر یک از ستون‌های زرد رنگ سمت چپ، مرتبط با یکی از عوامل اصلی سنجش میزان کیفیت وب سایت می‌باشد. ستون‌های سمت چپ نمودار، نشان دهنده توابع عضویت مربوط به فرض قواعد (قسمت "اگر") هستند. ستون آخر نشان دهنده توابع عضویت مربوط به نتیجه قواعد (قسمت "آنگاه") می‌باشد. عوامل و مقادیر فعلی آن‌ها در بالای هر یک از ستون‌ها نمایش داده شده‌اند. در واقع خطوط قرمز رنگ، نشان دهنده میانگین امتیازاتی است که هر یک از عوامل کسب کرده‌اند. ستون آبی رنگ سمت راست، نشان دهنده حاصل اعمال هر یک از قواعد فازی بر روی هر یک از مجموعه‌های فازی تعریف شده برای آن قاعده، طبق امتیاز کسب شده برای هر یک از عوامل می‌باشد که به صورت اتوماتیک توسط نرم افزار و بر مبنای روش Centroid محاسبه شده‌اند. در نهایت خروجی فازی زدایی شده (امتیاز ارزیابی کیفیت وب سایت)، به صورت یک خط عمودی قطور روی نمودار انتهایی ستون سمت راست نمایش داده می‌شود.

سیستم فازی طراحی شده قادر است تا بر اساس اعداد دریافتی به تفکیک هر یک از عوامل ارائه شده در بخش ورودی‌ها، از قواعد فازی ارائه شده در جدول ۳ استفاده نموده و محاسبات مربوط به خروجی‌ها را انجام می‌دهد. سپس بر اساس خروجی‌های محاسبه شده، از روش centroid برای محاسبه امتیاز نهایی استفاده نموده و وضعیت کلی سایت را علاوه بر وضعیت مربوط به هر یک از قواعد به کاربر ارائه نماید. این سیستم به کاربران و مدیران سایت‌ها یاری می‌رساند تا ارزیابی فازی وب سایت را بر اساس معیارهای مورد پذیرش در سطح بین‌المللی انجام داده و تقریب بهتری از وضعیت وب سایت ایجاد نماید.

همچنین به هر میزان که سایت بهبود می‌یابد، سنجش مجدد قابل انجام بوده و امکان بهبود وبسایت بر اساس داده‌هایی که هر مرتبه به سیستم ارائه می‌شود نیز وجود خواهد داشت.

شکل ۴ - طراحی نهایی سیستم استنتاج فازی



بحث و نتیجه‌گیری

وبسایت‌ها در سال‌های اخیر به عنوان یکی از اصلی‌ترین سیستم‌های اطلاعاتی شناخته شده و هدف اصلی از ایجاد آن‌ها ارائه خدمات به طیف وسیعی از افراد و کاربران می‌باشد. انواع خدمات در وبسایت‌ها باید با هدف ایجاد ارزش افزوده برای کاربر و سیستم اطلاعاتی ارائه گردد. با بررسی مجموعه‌ای از وبسایت‌های ایرانی خدمات پر کاربرد وبسایت‌ها استخراج گردیده‌اند و با استفاده از تکنیک‌های نسبت تحلیل محتوا و آنتروپی شانون خدمات اساسی و

معتبر شناسایی گردیدند تا مبنای معینی برای طراحی وب سایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال ایجاد گردد. منطق فازی به عنوان روشی برای انجام محاسبات بر روی مفاهیم در شرایط عدم اطمینان به شمار می‌رود. دلایل متعددی نظیر استفاده آسان، انعطاف پذیری، قابلیت مدل سازی توابع غیر خطی پیچیده، و مهم‌تر از همه استوار بودن منطق فازی بر مبنای زبان طبیعی استفاده از آن را بیش از پیش مورد توجه قرار داده است.

سیستم طراحی شده در این تحقیق می‌تواند در ارزیابی و بهبود طراحی وب سایت کتابخانه‌های الکترونیک مورد استفاده قرار گیرد. فراهم کردن خدمات اساسی شناسایی شده به صورت مطلوب، مبنا و گام اولیه طراحان این وب سایت‌ها در راستای ایجاد آن به شمار می‌رود. همچنین استفاده از عوامل هوشمند نرم افزاری به جهت ویژگی‌ها و کارکردهای متنوع خود و همچنین قابلیت کاربرد در فضای سایبر، می‌تواند در بهبود و گسترش خدمات یاد شده با ارزش افزوده بیشتر یاری رسان باشند و امتیاز اختصاص یافته از طریق سیستم استنتاج فازی را افزایش دهند. نتایج حاصل از این تحقیق منجر به ایجاد سیستمی جهت مقایسه مستمر وب سایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال گردیده است. بنابراین در انتهای این پژوهش پیشنهاد می‌شود که وب سایت کتابخانه‌های دیجیتال در ایران توسط سیستم طراحی شده مورد بررسی و ارزیابی مقایسه ای قرار گیرند تا کیفیت این گونه از وب سایت‌ها تعیین گشته و امکان ایجاد رقابت بین آن‌ها نیز فراهم گردد.

¹ Content Validity Ratio (CVR)

² Shannon Entropy

³ Rungtusanatham

منابع

- اسماعیل پور، رضا؛ رضانیان، محمدرحیم؛ کاظم‌آف، فاروق (۱۳۸۸). ارائه مدل کنترل فرآیند آماری فازی با روش مد فازی برای کنترل تعداد نقصهای محصول. نشریه مدیریت صنعتی، ۲(۲): ۳-۱۸.
- انواری رستمی، علی اصغر؛ شهابی، بهنام (۱۳۸۸). مدیریت دانش و سازمان یادگیرنده: تحلیلی بر نقش مستندسازی دانش و تجربه. فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت فناوری اطلاعات، ۲: ۱۸-۳.
- پشوتنی زاده، میترا؛ منصور، علی (۱۳۸۷). ارزیابی تارنما (وب سایت) ها توسط کودکان و نوجوانان و کتابداران کودک و نوجوان. علوم و فناوری اطلاعات، ۱(۱): ۲۴-۳۷-۵۰.
- جعفرنژاد، احمد؛ یوسفی زنوز، رضا (۱۳۸۷). ارائه مدل فازی رتبه بندی ریسک در پروژه‌های حفاری شرکت پتروپارس. نشریه مدیریت صنعتی، ۱(۱)، ۲۱-۳۸.
- رهنورد، فرج اله؛ خاوندکار، جلیل (۱۳۸۷). تاثیر اشتراک دانش بر توفیق در برون سپاری خدمات فناوری اطلاعات. فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت فناوری اطلاعات، ۱: ۴۹-۶۴.
- رئیس‌ی و انانی، ایمان؛ فرزانه، ماندانا (۱۳۹۰). بررسی جامع تأثیر خدمات پرکاربرد وب سایت‌های خبری بر کیفیت آن‌ها. مدیریت فناوری اطلاعات، ۳(۳)، ۳۷-۵۴.
- منش، محمد امین؛ دیدگاه، فرشته (۱۳۸۸). ارزیابی ظاهری، ضریب تاثیر گذاری و میزان بازدید از وب سایت‌های دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران. پیام کتابخانه، ۱۵(۳): ۱۶۹-۱۹۱.
- فرج پهلوی، عبدالحسین؛ صابری، مریم (۱۳۸۷). بررسی ویژگی‌های ساختاری و محتوای مطرح در طراحی وب سایت‌های کتابخانه‌های دانشگاهی ایران از دیدگاه کاربران و متخصصان ایرانی طراح این وب سایت‌ها. پیام کتابخانه، ۱۴(۴): ۱۰۷-۱۲۶.
- لطفی، محمد رضا؛ رشیدی، علیرضا؛ قادری رهقی، سیف اله (۱۳۸۸). طراحی مدل ارزیابی عملکرد و رتبه بندی هنرآموزان حسابداری شهر تهران. رشد آموزش فنی و حرفه‌ای، ۲: ۱۴-۲۵.
- محامدپور، مریم؛ اصغری زاده، عزت ا... (۱۳۸۷). رتبه بندی پژوهشکده‌های یک مرکز تحقیقاتی از طریق روش تصمیم گیری چندشاخصه ORESTE. پژوهش‌های مدیریت، ۱: ۲۱۷-۲۳۳.
- محامدپور، مریم؛ اصغری زاده، عزت ا... (۱۳۸۷). تلفیق مدل‌های MBSC و MAUT برای ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی پژوهشکده‌های مرکز تحقیقات مخابرات ایران. سومین کنفرانس ملی مدیریت عملکرد: ۱۸-۱.

محب ربانی، سعید؛ حیدری قره بلاغ، هادی (۱۳۸۹). ارائه مدل برنامه ریزی آرمانی جامع تولید با رویکرد فازی در صنعت پالایش نفت، فصلنامه مدیریت (پژوهشگر)، ۱۸ : ۴۸-۶۰.

مهربان، سحر؛ حسن لاریجانی، حجت اله (۱۳۸۷). طراحی کتابخانه دیجیتال شبکه ملی فناوری نانو، فصلنامه دانش شناسی (علوم کتابداری و اطلاع رسانی و فناوری اطلاعات). (۳) : ۱۰۱-۱۱۵.

محمد اسماعیل، صدیقه؛ کاظمی کوهبنانی، سمیه (۱۳۸۹). مؤلفه در ارزیابی تطبیقی کاربردپذیری وب سایت های کتابخانه های ملی کشورهای جمهوری اسلامی ایران، عراق و ترکیه. فصلنامه دانش شناسی (علوم کتابداری و اطلاع رسانی و فناوری اطلاعات)، ۱۱ : ۱۸-۳.

مختاری، میکائیل، حسین زاده لطفی، فرهاد؛ وحیدی، علیرضا (۱۳۸۸). ارائه یک مدل فازی برای اندازه گیری رضایت شغلی اساتید دانشگاه. *ریاضیات کاربردی*، (۶) ۲۰ : ۳۳-۴۷. نادری راوندی، سمیه؛ حاجی زین العابدینی، محسن (۱۳۸۸). شاخص های طراحی و ارزیابی کتابخانه های دیجیتالی. *مدیریت سلامت*، (۳۸) ۱۲ : ۳۷-۴۸.

یزدان شناس، هدیه (۱۳۸۷). کتابخانه دیجیتال. *فصلنامه علمی کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه علوم پزشکی کرمان*، ۱ : ۹-۱۶. یوسفی فرد، مهرداد؛ فدایی، غلامرضا (۱۳۸۸). ارائه ویژگی های مناسب برای سیستم های مدیریت محتوای وب سایت های کتابخانه های دانشگاهی ایران بر اساس عناصر مطرح در وب سایت های کتابخانه های دانشگاهی دنیا. *پیام کتابخانه*. (۱) ۱۵ : ۶۵-۹۳.

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, C. C. & Lin, I.C. (2003). The strategy of reducing the location update traffic using forwarding pointers in virtual layer architecture. *Computer Standards & Interfaces*, 25(5) : 501-513.

Chen, R-S. & Chen, D-K. (2008). Apply ontology and agent technology to construct virtual observatory. *Expert Systems with Applications*, 34(3) : 2019-2028.

Choi, B., Hong, J. W., Lee, C. & Lee, H. (2010). Deriving web usage strategies for online sales: A decision framework and empirical exploration. *Expert Systems with Applications*, 37(5) : 3695-3705.

- Djamasbi, S., Siegel, M., Tullis, T. & Generation, Y. (2010). Web design, and eye tracking. *Int. J. Human-Computer Studies*, 68(5) : 307-323.
- 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(6) : 2771–2791.
- Guasch, J.C. & Ugas, L. (2007). The Digital Gap in Maracaibo city in Venezuela. *Telematics and Informatics*, 24(1) : 41-47.
- Hernández, B., Jiménez, J. & Martín, M. J.(2009). Key website next factors in e-business strategy. *International Journal of Information Management*, 29(5) : 362-371.
- Janssen, M., Chun, S. A. & Garcia, J. R. G. (2009). Building the next generation of digital government infrastructures. *Government Information Quarterly*, 26(2) : 233- 237.
- Paquette, S., Jaeger, P. T. & Wilson, S. C. (2010). Identifying the security risks associated with governmental use of cloud computing. *Government Information*, 27(3) : 245-253.
- Paul, S., Pan, J. & Jain, R. (2011). Architectures for the future networks and the next generation Internet: A survey. *Computer Communications*, 34(1) : 2-42.
- Rungtusanatham, M. (1998). Let's Not Overlook Content Validity; *Decision Line*, 10-13.
- Tan, G. W. & Wei, K. K. (2006). An empirical study of Web browsing behaviour: Towards an effective Website design. *Electronic Commerce Research and Applications*, 5(4) : 261-271.
- Telang, R. & Mukhopadhyay, T. (2005). Drivers of Web portal use. *Electronic Commerce Research and Applications*, 4(1) : 49–65.
- Wang, S. (2001). Toward a general model for web-based information systems. *International Journal of Information Management*, 21(5) : 385–396.
- Yang, S-Y. (2008). An ontological website models-supported search agent for web services. *Expert Systems with Applications*, 35(4) : 2056–2073.
- Yen, B., Hub, P. J. H., & Wanga, M. (2007). Toward an analytical approach for effective Web site design: A framework for modeling, evaluation and enhancement. *Electronic Commerce Research and Applications*, 6(2) , 159-170.

ضمیمه

لیست وب سایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال بررسی شده و لیست خدمات استخراج شده در هر کدام به ترتیب در جداول ضمیمه ذیل آورده شده است.

ضمیمه ۱- لیست وب سایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال در ایران

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 ۲- لیست خدمات در وب سایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال در ایران و فراوانی آن‌ها

۱۲	آرشیو	۵	پرسش و پاسخ	۲	زمان ورود به سایت
۱۳	انتخاب زبان	۷	پست الکترونیک	۲	وبلاگ
۱۵	اخبار	۸	اعلانات	۴	اتاق گفت و گو
۱۶	عضویت/ ورود به سایت	۸	سوالات متداول	۴	پشتیبانی
۲۰	درباره ما	۹	نقشه سایت	۴	پیشنهادات
۲۵	تماس با ما	۱۰	RSS	۴	تاریخ ورود به سایت
۲۷	جست و جو	۱۰	آمار سایت	۴	قوانین و مقررات
۲۷	لینک‌های مرتبط	۱۰	پر بیننده‌ترین‌ها	۴	گروه‌ها
۲۸	محصولات/ خدمات	۱۰	راهنمایی	۴	نظر سنجی
		۱۱	تبلیغات	۵	اخبار سایت