



Designing a Personalized Service Model with an Approach to Recommender System in Astan-e Quds-e Razavi Digital Library Software

Samaneh Ghafarian

Ph.D. candidate, Department of Knowledge and Information Science, Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: Ghavinejad2009 @gmail.com

Mehrdad Jalali

*Corresponding author, Associate Professor of Computer in Department of Software Engineering, Islamic Azad University, Mashhad, Iran. E-mail: jalali@mshdiau.ac.ir

Fahimeh Babalhavaeji

Associate Professor of Knowledge and Information Science, Department of Knowledge and Information Science, Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: f.babolhavaeji@srbiau.ac.ir

Najla Hariri

Professor of Knowledge and Information Science, Department of Knowledge and Information Science, Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: n_hariri@srbiau.ac.ir

Maryam Khademi

Assistant Professor of Mathematics, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: khademi@azad.ac.ir

Abstract

Objective: This research aims to present the design of the applied model in the field of personalization Technology of the Digital Library of Astan-e Quds-e Razavi based on the Basket Analysis pattern (association rules) and the FP-Growth algorithm regarding data mining, obtained through the implementation of Frequent itemset of users in the RapidMiner software. Creating such a desirable recommendation system can provide suggestions to improve the retrieval of related information resources interesting to users in order to provide useful services and increase their request from this website.

Methodology: This research is an applied research carried out using the association rules and FP-Growth wizardry which is a superior type of the issues raised in the data mining tool. The research community has 960 users of the Digital Library of Astan-e Quds-e Razavi in two-years

among which based on the Frequent pattern, 170 Frequent requests were extracted from all the final data sets of document delivery service module in digital library. Other tools for accessing the Basket Analysis pattern are the utilization of RapidMiner software through which with implementation rules of data and Launchs association rules operators and the FP-Growth algorithm, and more importantly, a change in the minimum degree of support and confidence, lead to The production of new association rules, which can be interpreted by these rules, offering a suggestion for the design of an appropriate model for the recommendation system in the digital library website.

Findings: The results showed that the best access to generated rules by setting the minimum support of 0.02 and a minimum confidence of 0.095 resulted in the creation of 1081 new rules, indicating if the user website searches for topics in “Osole Fiqh” such as (osole Amalieh, Ijtihad and Quran), because of the frequent searching records of the previous users whith the same subject matter, that the recommender system paves the way for suggesting& gaining access to “Risalah Amaliyah” with recorded number (2309) along with his main search, the manuscript “Zavabetol Osul” with recorded number (38696) finds among his/her searches. Therefore, all of the following subset of “Uşūl al-fiqh” can be predicted through the analysis of association rules and provide recommendations to the users of the digital library system to search for effective and relevant subjectes relative to the users requests in similar topics & titley.

Conclusion: Since the generation of personalization technology and its implementation on the website of digital libraries in the form of recommendation system is based on the establishment of interaction between users and the modern services of digital libraries in form of user interface effective, this technology brings about increasing specialized knowledge, lack of users wondering improving the quality of service and user satisfaction, and ultimately creating value added for libraries. Therefore, with such an approach, dealing with modern services in the form of customer-service delivery, is of the most importance in digital libraries.

Keywords: Personalization, Recommender system, Astan-e Quds-e Razavi digital library, Personalization in digital library, Association rules in data mining, FP-Growth algorithm.

طراحی مدل خدمات شخصی سازی شده با رویکرد سامانه های توصیه گر در نرم افزار کتابخانه دیجیتال آستان قدس رضوی

سمانه غفاریان

دانشجوی دکتری رشته علم اطلاعات و دانش شناسی، گروه علم اطلاعات و دانش شناسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: Ghavinejad2009@gmail.com

مهرداد جلالی

*نویسنده مسئول، دانشیار گروه کامپیوتر، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران. رایانامه: jalali@mshdiau.ac.ir

فهمیه باب الحوائجی

دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش شناسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: f.babolhavaeji@srbiau.ac.ir

نجلا حریری

استاد گروه علم اطلاعات و دانش شناسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: n_hariri@srbiau.ac.ir

مریم خادمی

استادیار گروه ریاضی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: khademi@azad.ac.ir

چکیده

هدف: هدف پژوهش ارائه مدلی کاربردی از سامانه توصیه گر (پیشنهاددهنده) در حوزه خدمات شخصی سازی کتابخانه دیجیتال آستان قدس رضوی است، این سامانه، با تحلیل الگوهای رفتاری کاربران و ارائه پیشنهادهای دقیق و مورد نیاز، آنان را از مرور داده های غیر مرتبط بی نیاز می سازد. از مزایای این سامانه می توان شناسایی دقیق نیازهای اطلاعاتی، افزایش کیفیت جستجو، کمک به انتخاب صحیح منابع اطلاعاتی و پیش بینی نیازهای آتی کاربران را برشمرد.

روش: پژوهش کاربردی است و با استفاده از کاوش قوانین انجمنی و الگوریتم FP-Growth انجام شده است. جامعه تعداد ۹۶۰ نفر کاربر نرم افزار کتابخانه دیجیتال آستان قدس رضوی در فاصله دو سال بوده، که بر مبنای الگوی مجموعه داده های مکرر، ۱۷۰ درخواست پرتکرار از میان کل دیتاست های موجود استخراج شد. نتایج از طریق پیاده سازی این داده های پرتکرار در نرم افزار ریپید ماینر، به دست آمد.

یافته ها: بهترین حالت دسترسی به مجموعه داده های تولید شده، با تنظیم درجه حداقل پشتیبانی ۰/۰۲ و حداقل اطمینان ۰/۰۹۵ است که منجر به کشف الگوریتم های شرطی (اگر - آنگاه) گردید. این یافته نشان می دهد: اگر کاربری در زمان جستجوی نرم افزار کتابخانه دیجیتال موضوعاتی همچون (علم اصول، اجتهاد، سنت و...) را انتخاب نماید، به دلیل سابقه جستجوهای پرتکرار کاربران پیشین با همین موضوعات، از سوی سامانه توصیه گر، آنگاه عناوین مرتبطی با موضوع اصول فقه پیشنهاد خواهد شد.

نتایج: طراحی مدل سامانه توصیه گر و اجرای آن، منجر به افزایش آگاهی و عدم سردرگمی کاربران و ارتقاء سطح کیفیت خدمات و رضایت آن ها و در نهایت حفظ کاربران فعلی و جذب کاربران جدید خواهد شد.

کلیدواژه ها: شخصی سازی خدمات، سامانه توصیه گر، کتابخانه دیجیتال آستان قدس رضوی، قوانین انجمنی در داده کاوی، الگوریتم FP-Growth

کتابخانه مرکزی آستان قدس رضوی

کتابداری و اطلاع رسانی، ۱۳۹۹، دوره ۲۳، شماره ۲، شماره پیاپی ۹۰، صص. ۵-۲۴.

تاریخ ارسال: ۹۸/۴/۱۱ - تاریخ پذیرش: ۹۸/۶/۱۱

مقدمه

مقوله خدمات شخصی سازی و سامانه های توصیه گر یا پیشنهاددهنده^۱ در زمره یکی از موضوع های کاربردی، تأثیرگذار و با اهمیت پژوهشی در حوزه فناوری است که صاحب نظران بسیاری در زمینه فلسفه، نظریه ها و پیاده سازی این پدیده، پژوهش های فراوانی در قالب مقالات و کتب منتشر نموده اند. همان طور که تام و هوو (۲۰۰۶) فن آوری سفارشی سازی را گزینه ای از رابط کاربر مناسب، منطبق با تغییرات محتوایی بر اساس ثبت تجربه خرید کاربران، ترجیحات و اطلاعات شخصی و همچنین موقعیت جغرافیایی آنها برای خدمات ارتباطی و تعاملی بهتر کاربران معرفی می نماید؛ اما نکته مشترک موجود در این نظریه ها، فناوری شخصی سازی را شامل فعالیت هایی دانسته اند که به ارائه خدمات فناوری- محور با موضوع فردیت و تعامل دوسویه برای دستیابی به نتایج مورد پسند کاربر دانسته اند (توزیلین^۲ و آدموویس، ۲۰۰۸).

اوایل دهه ۲۰۰۰ میلادی، رواج فناوری شخصی سازی در مواجهه افراد با پدیده سربار اطلاعات (سرریز اطلاعات) و یافتن اسلوبی برای حفظ وفاداری مشتریان دائمی و جذب مشتریان جدید، فعالان حوزه تجارت را بر آن داشت تا در راستای یاری رسانی به تصمیم گیری مناسب برای مشتریانی که با حجم عظیم کالا و خدمات روبه رو بودند، از راهکارهایی مبتنی بر شخصی سازی استفاده نمایند. از جمله این روش ها می توان به استفاده از سامانه های توصیه گر^۳ پیشنهاددهنده نام برد که از دانش، علایق، سلیق و مهمتر اولویت های کاربران، حین جستجو از گزینه های مختلفی که در گذشته و به صورت سابقه در میان داده های موجود به دست آمده، همچنین اطلاعات ثبت شده و مکتوب توسط خود کاربران، برای به دست آوردن موضوعات مورد علاقه وی استفاده می نماید (میری، سلامی مرجانی، ۱۳۹۵) و با رشد و پیشرفت اینگونه فناوری ها، ضرورت مطالعه رفتار کاربران اعم از نگرش، نیازها و به طور اخص از سلیق، ترجیحات و... آنان به عنوان کاربر در زمینه خدمات تخصصی کاملاً ضروری به نظر می رسد. چنان که واکاوی در مقوله خدمات سفارشی سازی در کتابخانه ها و مراکز اطلاع رسانی به منزله یک اصل برای بقای حرفه، مورد توجه قرار گرفته است (فتاحی، ۱۳۹۲) و کتابخانه های دیجیتال از این امر مستثنی نیستند و اکثر پژوهشگران بر این باورند که در کتابخانه های دیجیتالی برای ورود به عرصه خدمات نوین، مشتری-مداری ملزم به طراحی وبگاه های خود در راستای تأمین خواسته ها، ترجیحات و ضرورت مشتریان و سفارشی سازی می باشند.

1. Recommender system
2. Tam & Ho
3. Tuzhilin
4. Information overload
5. Recommender systems

به نظر می‌رسد، کتابخانه‌ها هم به لحاظ گسترش ارائه چنین خدمتی، به اهمیت جلب و نگهداشت کاربران وفادار در تعامل با دنیای مجازی ایجاد شده و به تبع آن رویکرد فناوری شخصی‌سازی در سایه بهبود بخشیدن به ارزش افزوده در بستر کتابخانه‌های دیجیتالی پی برده‌اند. همین امر سبب شد، این فناوری با بهره‌گیری از سامانه‌های توصیه‌گر، نقش بسزایی در موفقیت نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتالی به منظور جذب و خشنودی کاربران از منابع اطلاعاتی به‌روز و متنوع اما مرتبط با نیاز و علاقه این کاربران بدون اتلاف انرژی و زمان گردد و در نهایت منجر به اتخاذ تصمیم‌گیری‌های صحیح شود. این کتابخانه‌های دیجیتالی هستند که با انجام پژوهش‌های مرتبط در حوزه خدمات شخصی‌سازی وبگاه‌ها می‌توانند به موارد مزبور دست یافته و به کاربران برای فائق آمدن بر مشکلات ناشی از سربار اطلاعات و سردرگمی در دنیای وب و مهم‌تر تصمیم‌گیری مناسب کمک شایانی بنمایند.

نرم افزار کتابخانه دیجیتال آستان قدس رضوی^۱

کتابخانه دیجیتال سازمان کتابخانه‌ها، موزه‌ها و مرکز اسناد آستان قدس رضوی در سال ۱۳۸۶ راه‌اندازی گردید. از خدمات برجسته آن می‌توان به دیجیتالی‌سازی منابع اطلاعاتی، آماده‌سازی منابع دیجیتالی، ورود اطلاعات و سازماندهی منابع دیجیتالی و نوع خدمت نوین خدمات تحویل مدرک را برشمرد که از طریق پایگاه‌های ایجاد شده در (کتب چاپی فارسی و عربی، نسخ خطی و چاپ سنگی، پایان‌نامه‌ها، اسناد و تصاویر و ...) به توصیف نیازها و خواسته‌های کاربران خود، ساختار بخشیده و به طور مستقیم بر نگرش و رفتار اطلاعاتی آنان در بازیابی و جستجوی منابع و به تبع آن سودمندی و کارایی کتابخانه دیجیتال تأثیرگذار بوده است. پس از بررسی نظرات دریافت بازخوردهای متعدد در بازه زمانی ۳ ساله معلوم شد، نیاز مبرم به اجرا و پیاده‌سازی فناوری شخصی‌سازی و سامانه توصیه‌گر به عنوان رسالت کتابخانه دیجیتال آستان قدس رضوی در قالب توجه به اصل خدمت-محوری و مشتری-مداری به شدت مورد توجه می‌باشد.

داده‌کاوی در کتابخانه دیجیتال

بر اساس تعریف مرکز تحقیقات آمریکا و اداره پاسخگویی سازمان‌ها داده‌کاوی، مستلزم استفاده از ابزارهای پیشرفته برای تحلیل و کشف روابط و استخراج الگوهای ارزشمند داده‌ها به منظور دسترسی به قوانین جدید معنی‌دار است (گزارش داده‌کاوی، ۲۰۱۶ به نقل از: مرادی و قاسمی، ۱۳۹۷). کشف دانش درون داده‌ها در

1. <https://digital.aqr.ir/>

2. General Accounting Office, Data Mining

عصر اطلاعات یکی از هیجان انگیزترین و کلیدی ترین مفاهیمی است که روز به روز به اهمیت آن افزوده می شود (رحمانی، حاجی زین العابدینی، ۱۳۹۵).

با توجه به تعاریف و تفاسیر مطرح شده از دیدگاه های مختلف، می توان دو جزء اساسی را در داده کاوی مشخص نمود؛ اولی کشف الگوهای پنهان در داده ها می باشد و دیگری استفاده از این الگوها برای پیش بینی نتایج در آینده است (مرادی و قاسمی، ۱۳۹۷). در سال های اخیر، با پیشرفت سریع و گسترده شبکه ها و فناوری پایگاه های اطلاعاتی، کتابخانه ها هم با حجم بسیاری از اطلاعات مواجه بوده اند. با گسترش کارایی کتابخانه های دیجیتالی و انبوه منابع اطلاعاتی ناهمگن در حال رشد که جان نثرت، معمای «غناى اطلاعاتی و فقر دانش» را برای آن مطرح می نماید (پناهی، ۱۳۹۳) در آن فناوری داده کاوی با دو اصل مهم پیش بینی نتایج و کشف دانش در اثربخشی وب جهان گستر در اینگونه کتابخانه ها و مهمتر در جذب کاربران خاص با منابع اطلاعاتی متنوع ارزش کاربردی بسیاری پیدا کرده است.

قوانین انجمنی و الگوریتم FP-growth در داده کاوی^۲

در داده کاوی قوانین انجمنی به مجموعه مطالعات خاص درباره صفات یا ویژگی هایی گفته می شود که همزمان با یکدیگر رخ می دهد. قوانین انجمنی به طور گسترده ای برای تشخیص الگوهای خرید و تجزیه و تحلیل داده های ساختاریافته استفاده می شود (هان و کمبر،^۴ ۲۰۰۱؛ ذنوبی، ۱۳۹۵). خروجی کاوش قوانین انجمنی، استخراج قواعدی است که در برگیرنده محصولاتی است که با هم توسط مشتریان خریداری می گردد. این فناوری با هدف کشف معنی دار همبستگی میان وقایع مختلف و در نظر گرفتن داده های مرتبط در یک مجموعه داده انجام می شود، که در حقیقت قوانین انجمنی احتمال ارتباطات را توصیف می کند (کاردان و ابراهیمی، ۲۰۱۳). چنان که، از توجه به علاقه مشتریان راغب مبنی بر ثبت تراکنش ها و توصیه محصول مناسب و مرتبط برای فرد در قالب پیشنهاد شخصی سازی سرچشمه می گیرد (تی نوز،^۵ ۲۰۱۸).

الگوریتم FP-growth، هم الگوریتم نسبتاً جدیدی برای یافتن الگوهای مکرر است که پیمایش کل پایگاه داده را در دو مرحله انجام می دهد و این که از تولید بی رویه مجموعه داده های (آیتم) مکرر کاندید جلوگیری می کند و سوم، از درخت الگوی شرطی برای کاوش مجموعه داده های (آیتم) مکرر و کاهش فضای جستجو

1. John Nethbert
2. "Information-rich and knowledge-poor" Dilemma
3. Association rule mining (ARM)
4. Han & Kamber
5. Tnooz

استفاده می‌کند (شمس‌الدینی، شمسی و حیدرپور، ۱۳۹۱). در آخر، از لحاظ کارایی و اثربخشی عملکرد مناسبی دارد.

در این مقاله در اپراتور مجموعه قوانین انجمنی از عملگرهای مهم نرم‌افزار رپیدماینر محسوب می‌شود. نرم‌افزار رپید ماینر، در سال‌های اخیر، یکی از نرم افزارهای قوی و قالب (پلتفرم) در حوزه داده‌کاوی مدرن شناخته شده است که توانایی بسیاری در تجزیه و تحلیل داده‌ها، کشف الگوهای دانش و تحلیل و پیش‌بینی داده‌های بزرگ (تحلیل سبد خرید) به همراه رابط گرافیکی کاربرپسند را داراست. همچنین در زمینه سامانه‌های توصیه‌گر و فناوری شخصی‌سازی خروجی داده‌های این نرم‌افزار بسیار اثربخش می‌باشد.

سامانه توصیه‌گر

اصطلاح سامانه توصیه‌گر اولین بار توسط واریان و رزنیک‌در سال ۱۹۹۷ مطرح گردید (لینو^۲، ۲۰۱۲). برخی ظهور سامانه‌های توصیه‌گر را ریشه در علوم شناختی، نظریه شباهت و نزدیکی، نظریه پیش‌بینی و مدل‌های رفتار انتخاب مشتری در بازاریابی و تجارت الکترونیک می‌دانند (توژیلین، آدوماویسز^۳، ۲۰۰۵؛ دهقانیان، ۱۳۹۰). بسیاری از نظریه‌پردازان، هدف از به‌کارگیری سامانه توصیه‌گر را کاهش تلاش کاربر برای جستجوهای بی‌حاصل و پیشنهاد آیتم‌های سودمند به این کاربران بیان نمودند که بالاترین ارتباط را با نیاز و خواست وی دارد (برک، ۲۰۱۴).

در یک سامانه توصیه‌گر، کاربران اطلاعاتی را در حین جستجو وارد می‌کنند و سیستم پس از جمع‌بندی، تجزیه و تحلیل هوشمندانه، پیشنهادهایی را در قالب توصیه برای کاربران مورد نظر ارسال می‌نماید. این سیستم‌های هوشمند تدبیر و چاره‌ای برای مقابله با چالش‌های ناشی از سربار اطلاعات به منظور مدد به کاربران در تسریع به اهدافشان برای گزینه مورد علاقه خود محسوب می‌شود. در واقع، سامانه‌های توصیه‌گر مانند یک فیلتر عمل می‌کنند، فیلتری که فقط آنچه مطلوب کاربر است به او نشان می‌دهد که به این عمل شخصی‌سازی کردن اطلاعات می‌گویند. به طور کل، سامانه توصیه‌گر یک سامانه پشتیبانی شخصی‌سازی است که اطلاعات را با سه عامل تعیین‌کننده «سفارشی‌سازی، علاقه‌مندی و سودمندی» برای کاربران ویژه به‌وسیله تجزیه و تحلیل سلايق آن‌ها و محتوای آیتم‌ها می‌سنجد (کاردان و ابراهیمی^۴، ۲۰۱۳).

1. Resnick & Varian

2. Leino

3. Adomavicius & Tuzhilin

4. Burke

5. Kardan & Ebrahimi

پیشینه پژوهش

در طی سال های اخیر، پژوهش های بسیاری درباره کاربرد، طراحی و پیاده سازی فناوری شخصی سازی و سامانه های توصیه گر در کتابخانه های دیجیتال انجام شده است که هر کدام به جنبه های فنی، نظیر معماری و مباحث رفتار اطلاع یابی کاربران در سامانه توصیه گر پرداخته اند. اما پژوهش هایی که با هدف طراحی و توسعه سامانه های توصیه گر با فناوری شخصی سازی مبتنی بر روش های داده کاوی در کتابخانه های دیجیتالی انجام گرفته باشد بیشتر توسط متخصصان فنی و مهندسی انجام شده است. به طور معمول، در این نوع پژوهش ها دید ملموس و علمی از اثربخشی خدمات سامانه توصیه گر در کتابخانه های دیجیتال و تعامل با کاربران آن وجود ندارد؛ اگرچه نتایج پژوهش ها در بهبود دقت پیشنهادها در سامانه های توصیه گر تأثیرگذار بوده است.

پیشینه مطالعات انجام شده داخل کشور

دهقانیان (۱۳۹۰)	طراحی یک مدل برای سیستم های پیشنهاددهنده آگاه از زمینه در کتابخانه های دیجیتال	شناسایی عوامل زمینه ای بر فرایند انتخاب و تصمیم گیری حین جستجو در سامانه های توصیه گر کتابخانه های دیجیتالی توسط کاربران بررسی مدل چند لایه زمینه ای برای کاربران در یک سامانه توصیه گر که منجر به تعامل بهتر کاربران می شود
کریم پورآذر (۱۳۹۱)	مدلی برای شخصی سازی نتایج جستجو در کتابخانه های دیجیتال تحت وب با استفاده از تکنیک های داده کاوی	پیشنهاد مدل کاربردی مفهومی برای شخصی سازی نتایج جستجو با استفاده از ارائه مدل کاربردی بر اساس تکنیک های یادگیری ماشینی با رویکرد انطباقی هیبرید
کریمی (۱۳۹۱)	«طراحی شخصی سازی شده برای کاربران بر اساس سیستم های توصیه گر» در وبسایت خبری	بررسی جنبه های تکنیکی سامانه و صفحات شخصی سازی شده در وبسایت خبری بررسی رضایت مندی و استقبال کاربران از مقالات پیشنهادی در وبسایت خبری
جعفرزاده، صادق زاده و امیری (۱۳۹۳)	الگوریتم اپریوری جهت استخراج قواعد همبش (انجمنی) در کتابخانه الکترونیکی	یافتن ارتباطات جالب میان کتبی که در یک کتابخانه الکترونیک به امانت برده شده است حوزه های دانشی مرتبط با هم را برای محققان و کاربران روشن می سازد تا با کمترین زمان جستجو بتوانند بهترین نتایج را استخراج کنند
زمانی هرگانی و دیگران (۱۳۹۴)	سیستم های توصیه گر با استفاده از روش مبتنی بر هوش جمعی	طراحی، پیاده سازی و ارزیابی سامانه توصیه گر در حوزه فیلم مطالعه و ارزیابی براساس سامانه توصیه گر بر روی فناوری هوش گروهی از جمله (به کارگیری منابع داده ای، پروفایل کاربر و روش رتبه بندی، امکان بهبود وضعیت پیشنهادات به کاربران)
میری، سلامی و مرجانی (۱۳۹۵)	شخصی سازی ارائه خدمات در کتابخانه های عمومی از دیدگاه کتابداران کتابخانه های شهر مشهد	امکان سنجی فناوری سفارشی سازی و شخصی سازی در کتابخانه ها

با وجود روی آوردن بسیاری از کتابخانه های دیجیتال جهان به مقوله فناوری (شخصی سازی، سامانه های توصیه گر و ابزار داده کاوی)، در ایران به دلیل مشکلات موجود در زیرساخت های فنی در حوزه فناوری

اطلاعات و مقاومت مدیران در برابر تغییر و هزینه‌بر بودن این سیستم‌ها، توجه کمتری به این مبحث شده است و نیاز به انجام پژوهش‌های علمی و کاربردی در این مقوله احساس می‌شود.

پیشینه مطالعات خارج از کشور

پس از ورود کتابخانه دیجیتال به عرصه فناوری اطلاعات و تحولات پیچیده آن در حوزه خدمت - محوری و مشتری - مداری، برخی پژوهشگران با راهیابی به حوزه شخصی‌سازی در کتابخانه‌های دیجیتال، افقی رو به آینده در اینگونه کتابخانه‌ها ترسیم نمودند. چنان که در بررسی برخی متون علمی، آثار و آزمایشات تجربی مشهود است. از جمله این آثار می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. کاربران اطلاعات شخصی خود را در پروفایل شخصی‌سازی شده وارد کرده ۲. تحلیل سامانه به طور هوشمند از اطلاعات ثبت شده به همراه بهره‌گیری از نظرات متخصصان موضوعی برای ارائه پیشنهادها مفید	راه‌اندازی سیستم توصیه‌گری به نام ایلومینا در یک کتابخانه دیجیتالی	مک آرتور، گایسلر و گیبرش (۲۰۰۱)
۱. ارائه توصیه از میان شباهت‌های میان کاربران و انتخاب منابعی که در بایگنی خریدشان ثبت می‌شود ۲. تمرکز بر اندازه‌گیری دقت پیشنهادها سیستم توصیه‌گر برای دستیابی به نتایجی بهتر	طراحی سامانه توصیه‌گر در مرکز تحقیقات کتابخانه‌های دیجیتال برای بهره‌گیری اعضای علمی دانشگاه	هوانگ‌آو دیگران (۲۰۰۲)
۱. ضبط و ثبت لاگ کاربران در حین مرور صفحات و رؤیت و انتخاب کتاب یا مقالات در قالب پایش رفتار کاربران ۲. مواجهه این طرح با مشکل پراکندگی یا اسپارسیته ^۲	طراحی سامانه توصیه‌گر در کتابخانه‌های دیجیتال با نام ملوی ^۴	گایر ^۵ و دیگران (۲۰۰۳)
۱. براساس رتبه‌بندی کاربران مورد آزمایش گرفت ۲. وضوح خصوصیت‌ها و ویژگی‌های مربوط به کاربران منتج به تحلیل و ارزیابی سامانه توصیه‌گر با دقت بیشتری خواهد بود	طراحی سامانه توصیه‌گر سرف ^۶	جونگ ^۷ و دیگران (۲۰۰۵)
۱. بررسی چالش‌های موجود در سامانه‌های توصیه‌گر (پراکندگی، مشکل شروع سرد ^۸ ، مقیاس‌پذیری و...)	در دانشگاه دوبلین و ملون کارنگی امریکا ^۹	کالان و اسمیتون (۲۰۰۵)

به طور کل، بررسی‌های مختلف در آزمایشگاه‌های کتابخانه‌های دیجیتال در دانشگاه‌ها نشان داد، هرچه آیت‌های مربوط به کاربران و منابع کتابخانه‌ها واضح‌تر و دقیق‌تر باشد این سامانه‌ها می‌توانند پیشنهادها را بهتر و سودمندتری با دقت و پوشش بالاتر ارائه دهند. برای نمونه، در کتابخانه‌های دیجیتال نباید صرفاً به پروفایل کاربر و اطلاعات ثبت شده اکتفا نمود؛ بلکه باید بر مواردی که می‌تواند به شخصی‌سازی بیشتر پیشنهادها سیستم کمک کند، نظیر موقعیت جغرافیایی کاربر، فعالیت‌های جانبی کاربر، علاقمندی‌ها و مهمتر از همه، بررسی رفتار کاربر نیز متمرکز بود. باید در نظر داشت اینگونه پژوهش‌ها سر آغاز ایجاد راهکارهای تکمیلی پیشنهادات سودمند در سامانه‌های توصیه‌گر است (آدومویوس، توژیلین، ۲۰۰۵).

در همین راستا، می توان به مقاله می ژانگ^۱ (۲۰۱۱) که از تلفیق الگوریتم های طبقه بندی و قوانین انجمنی به کاربرد فناوری داده کاوی در کتابخانه های دیجیتال پرداخته بود، اشاره نمود که تا حدودی مرتبط با پژوهش حاضر است.

از دیگر پژوهش های مرتبط، پایان نامه کریمی (۱۳۹۱) است که به طراحی صفحه شخصی سازی شده برای کاربر بر اساس سیستم های توصیه گر با استفاده از الگوریتم های وب کاوی پرداخته است.

فرخاری (۲۰۱۶) به مزایای بهره گیری از داده کاوی در کتابخانه ها با برشمردن (کشف ارتباط میان آثار مختلف، سنجش رفتار اطلاعاتی کاربر، کمک به مدیران در تصمیم گیری، جذب مراجعان جدید و یافتن اطلاعات مرتبط از میان داده های متنوع و عظیم) که به اهداف تحقیق حاضر شباهت دارد، پرداخته است.

جاشوا و دیگران^۲ (۲۰۱۶) طرحی با عنوان «داده کاوی: پیاده سازی سیستم توصیه گر کتاب با استفاده از الگوریتم قوانین انجمنی» انجام داده اند که با تحقیق حاضر از نوع روش پژوهش (مجموعه الگوهای مکرر) و خروجی دیتاست های آن که از طریق سابقه جستجوهای پیشین کاربر به دست آمده است؛ مشابهت فراوان دارد. به طور کل، با مرور این تجربیات و پژوهش های انجام شده می توان نتیجه گرفت، هنوز کتابخانه ها برای بهره گیری از فناوری داده کاوی در مراحل ابتدایی بوده و برای پیاده سازی سامانه های توصیه گر تاکنون خود را با این فناوری نوین سازگار و منطبق ننموده اند و برای دوام و ماندگاری در نوع خدمات و کسب ارتقاء و رضایت انواع مراجعان نیاز به تقویت بسترهای فرهنگی و زیرساخت های فناوری است.

روش پژوهش (روش شناختی داده کاوی)

امروزه نیاز به ابزار داده کاوی در تمام زمینه ها از جمله بازاریابی، جمع آوری، ذخیره و حفظ داده های دیجیتالی در کتابخانه های دیجیتال و الکترونیکی احساس شده است (رحمانی و حاجی زین العابدینی، ۱۳۹۵). همچنین بختیاری (۱۳۹۳) در کتاب «داده کاوی و کاربرد آن در تصمیم گیری سازمان» یکی از مهمترین توانایی های داده کاوی را، تأثیرگذاری آن بر دامنه وسیع متدولوژی ها و تکنیک هایی می داند که می تواند برای مجموعه مسائل به روز مورد استفاده قرار گیرد. چنان که بیشتر صاحب نظران معتقدند، در عصر جدید پایه های اصلی داده کاوی بر دو اصل آمار و یادگیری ماشین استوار بوده و آمار نیز ریشه در ریاضیات و منطق دارد؛ اما برخی دیگر، با وجود ارتباط تنگاتنگ میان آمار و داده کاوی، تفاوت هایی میان این دو علم قائل شده اند. از جمله این که، علم آمار استنتاجی از نمونه های کوچک است و در مقابل داده کاوی از نمونه های بسیار بزرگ و حتی خود

1. Mei Zhang

2. Joshua, J.V. & et al.

جامعه استفاده می‌کند، چرا که این فناوری از روش‌های پیشرفته هوش مصنوعی و اصول اساسی مدل‌سازی و سیستم‌های مهندسی که به آن توان پردازش بالایی را می‌دهد، بهره‌مند است.

به طور کلی، بسیاری از پژوهشگران داده‌کاوی را یک روش‌شناسی بسیار قوی با پتانسیل بالا دانسته‌اند که به سازمان‌ها کمک می‌کند تا با کاوش در مورد داده‌های یک سیستم، الگوها و رفتارهای آینده را توصیف و پیش‌بینی کنند تا در تصمیم‌گیری کلان مؤثر باشد (بختیاری، ۱۳۹۳).

در نهایت، با مرور و بررسی پژوهش‌ها و تحقیقات ذکر شده در این زمینه می‌توان چنین نتیجه گرفت که روش‌شناسی داده‌کاوی به یاری کشف الگوها و استخراج داده‌ها در تشخیص رفتار و انتخاب‌های کاربران از سامانه کتابخانه دیجیتال مؤثر است و به طور حتم، با پیشرفت تکنولوژی و تغییر نیازها، کاربرد داده‌کاوی در مدیریت کتابخانه‌ها مورد توجه بیشتری قرار خواهد گرفت. این امر، بر توسعه و گسترش سریع کتابخانه‌های دیجیتالی تأثیرگذار بوده و مزایای خدماتی، اجتماعی و تجاری سودبخشی را فراهم خواهد ساخت.

جامعه آماری پژوهش

در این پژوهش، تعداد ۶۲۷ نفر از کاربران کتابخانه دیجیتال آستان قدس رضوی با انتخاب و خرید ۹۶۰ نسخه از کتب خطی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. این تعداد نسخه در نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال و در بازه زمانی دو ساله (۱۳۹۷-۱۳۹۵) درخواست شده است. از آنجایی که سامانه کتابخانه دیجیتال دارای انواع پایگاه‌های اطلاعاتی است که توسط کاربران روزانه درخواست می‌شود و اسکن آن در فاصله زمانی تعیین شده در دسترس کاربران قرار می‌گیرد؛ بنابراین گزارش درخواست‌های کاربران از نسخ خطی (پایگاه کتب خطی و چاپ سنگی) که شامل ۳۶ هزار نسخه می‌باشد، انتخاب گردید. لازم به ذکر است از فیلد شماره ثبت اموالی نسخ خطی که نمایان‌کننده موجودی این منابع بوده و شامل شماره‌ای منحصر به فرد و بدون تکراری است و در بدو ورود به نرم‌افزار کتابخانه‌ای به آن تعلق می‌گیرد استفاده شده است.

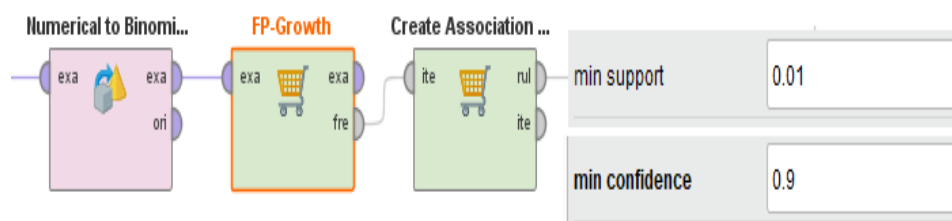
پیش‌پردازش داده‌ها

از آنجایی که بنا بر تصمیم، گزینش شماره ثبت منحصر به فرد نسخ خطی که نماینده عناوین و موضوعات این نسخ می‌باشد، در بازه زمانی دو ساله که توسط کاربران پایگاه نسخ خطی درخواست شده است، مورد بررسی قرار گرفت؛ به منظور استخراج داده‌های مورد نیاز از پایگاه داده سامانه کتابخانه دیجیتال، نرم‌افزاری به زبان C# طراحی گردید. وظیفه این سامانه، پردازش اولیه داده‌های خام و دسته‌بندی اطلاعات به منظور استفاده در مراحل بعدی است. این داده‌ها در قالب جدول اکسل و به صورت ماتریس که در آن ستون عمودی ماتریس

نماین گر شناسه ۶۲۷ نفر از کاربران و ردیف افقی آن، شماره ثبت اموالی یا بازیابی ۹۶۰ نسخ خطی می باشد، نمایش داده شد. در این ماتریس عدد ۱ به معنی این است که کاربر آن نسخه خطی را سفارش داده و اسکن کتاب را خریده است و عدد ۰ به این معنی است که کاربر آن نسخه خطی را درخواست نداده و مورد انتخاب واقع نشده است. کل ماتریس نشان دهنده تراکنش های انجام شده می باشد.

توصیف داده ها، استخراج داده ها و آماده سازی داده ها

در این مجموعه داده های موجود، ما به دنبال الگوریتم های مکرر هستیم که بتوان قوانین انجمنی با شرایط خاص را استخراج کنیم. چنان که، در ماتریس ایجاد شده تعداد درخواست های مکرر از ۵ تکرار به پایین حذف و با این فیلتر، تعداد ۱۷۰ نسخه خطی با تکرار بالا، پالایش و مورد پذیرش قرار گرفت. سپس این ۱۷۰ داده مکرر که با استفاده از زبان سی شارپ در فایل اکسل به شکل ماتریس ذخیره شده است در نرم افزار ریپید ماینر برای دستیابی به خروجی مورد نظر به قالب سی اس وی تبدیل می کنیم. بعد از تبدیل داده ها، نوبت به هسته اصلی نرم افزار ریپید ماینر که قوانین انجمنی و الگوریتم FP-Growth است، می رسد. همان طور که در شکل شماره ۳ مشاهده می شود، نتایج به دست آمده به حداقل اطمینان و پشتیبانی انتخاب شده در قوانین انجمنی و اپراتور FP-growth به شکل مرتبگی بستگی خواهد داشت.



شکل ۳. نمایشی از استخراج قوانین انجمنی در الگوریتم FP-Growth

قابل ذکر است که هر چقدر میزان این دو شاخص به عدد ۱ (۱۰۰٪) نزدیکتر باشد، قاعده به دست آمده مورد اطمینان تر و محکم تر است و قابل اعمال کردن می باشد. چنانچه با تنظیم حداقل پشتیبانی ۰.۰۱ و حداقل اطمینان ۰.۰۹۵ به کار گرفته شود، می توان به نتایجی که در ادامه آمده است دست یافت.

۱. CSV. «سی اس وی» نام یک قالب برای پرونده های متنی است که در آن مقادیر با استفاده از حائل کاما (,) از یکدیگر جدا می شوند. پرونده هایی که از این قالب بندی تبعیت می کنند را می توان با استفاده از اکسل باز نمود.

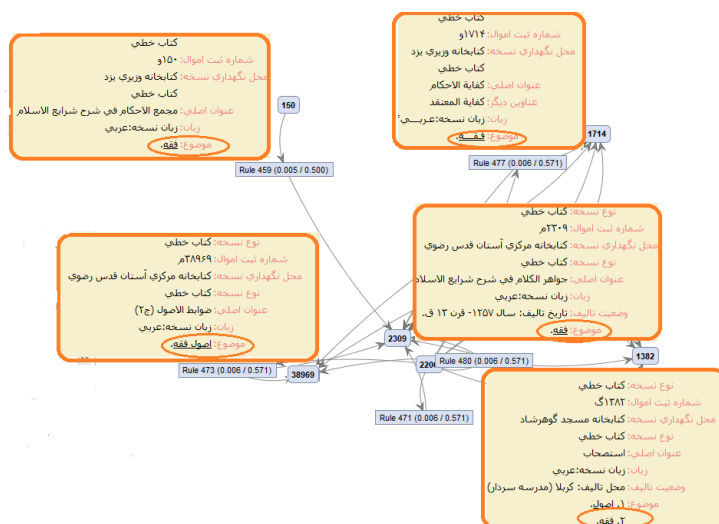
یافته‌های پژوهش

در این قسمت می‌توان به نتایجی که از تطبیق میان شماره‌های ثبت در قوانین ایجاد با موضوعات منابع (نسخ خطی) به وجود آمده است چنین تفسیر نمود:



شکل ۴. نمایی از قوانین ایجاد شده و مطابقت آن با موضوع اخبار

همان‌طور که در شکل ۴ رؤیت می‌شود، شماره ثبت نسخ خطی ۲۰۲۲ و ۲۳۱۷ با موضوع (اخبار) دلالت بر گزینش و خرید شماره ثبت ۱۷۱۴ (اخبار) داشته و توسط کاربران با یکدیگر مورد گزینش واقع شده‌اند. به طور کل در برخی موارد، در زمان استفاده از داده‌های بسیار زیاد هرچه مقدار اطمینان انتخاب شده پایین‌تر باشد؛ مدت پردازش برنامه، طولانی‌تر خواهد بود. نمونه‌های دیگر برای اطمینان از قوانین ایجاد شده در تصاویر به ترتیب آمده است.



شکل ۵. نمایی از نتایج میزان شباهت انتخاب کاربران (گراف)، با عناوین متفاوت و موضوع فقه

۱. اخبار که در علوم اسلامی به علم حدیث شیعه اطلاق می‌شود.

در مورد شکل ۵، می توان چنین بیان کرد که، پنج عنوان نسخه خطی متفاوت (ضوابط الاصول، کفایه الاحکام، جواهر الکلام، استصحاب و مجمع الاحکام) با موضوع مشابه (فقه) در ۰/۲٪ از تراکنش ها و ۹/۵٪ (احتمال) با هم مورد انتخاب و در نهایت، مورد خرید واقع شده اند و این سامانه از طریق هر پنج عنوان می تواند توصیه مطلوب را به دیگر کاربران بدهد. قابل ذکر است، تعداد عناوینی که در پایگاه نسخ خطی کتابخانه دیجیتال آستان قدس با موضوع فقه وجود دارد ۱۱۹۲۳ رکورد می باشد و این نشان دهنده تعداد پیشنهادهای بیشتر با عناوین مختلف در موضوع همانند فقه و اصول فقه است که به کاربران از طریق سامانه توصیه گر می توان پیشنهاد داد.

به طور کل، در این پژوهش قوانین انجمنی برای نسخ خطی مورد گزینش به همراه الگوریتم FP-Growth با اختصاص حداقل پشتیبانی و اطمینان کمتری به دست آمده است. نکته قابل توجه این است که ارزش قوانین انجمنی به درجه حداقل پشتیبانی و اطمینان تعیین شده بستگی دارد. به عبارت دیگر، اگر ما ارزش حداقل پشتیبانی را بین صفر و یک تعیین کنیم در نهایت، به قوانین انجمنی کمتری از نسخ خطی برای تحلیل سریع نتایج می رسیم. درعین حال ممکن است برخی قواعد قابل توجه را از دست بدهیم. برعکس، اگر حداقل پشتیبانی کمتر از حد مورد نظر باشد تعداد قوانین انجمنی بسیاری ایجاد می گردد که اکثر آنها بی معنی خواهند بود (ژانگ؛ ۲۰۱۵). در نتیجه ما ارزش حداقل پشتیبانی و اطمینان را در حد کم به دلیل دسترسی به قوانین انجمنی معنی دار در نظر گرفته ایم؛ یعنی بعد از چندین بار تست و آزمون دریافتیم که درجه حداقل پشتیبانی و حداقل اطمینان در ایجاد قوانین انجمنی تا حد زیادی نتیجه بخش می باشد. برای نمونه، می توان از میان ۶۳ قانون (مجموعه داده های تولید شده) بررسی شده، اولین قانون ارتباط (اگر - آنگاه) را به شرح زیر بیان داشت.

No.	Premises	Conclusion	Support	Confidence
1	38969	2309	0.005	1
2	[۳۸۹۶۹] فقه --> [۲۳۰۹] فقه (confidence: ۱.۰۰۰, support: ۰.۰۰۲)			
3	4134	4124	0.006	1

شکل ۶. نمونه ای از درجه پشتیبانی و اطمینان قوانین تولید شده

فقه --> [۳۸۹۶۹] فقه: ۰.۰۰۲, support: ۱.۰۰۰, confidence: [۲۳۰۹]

این قانون به دست آمده در شکل ۶ نشان می‌دهد که اگر کاربری به دنبال موضوعاتی در اصول فقه همچون (علم اصول، اجتهاد، سنت و قرآن باشد) اصطلاحنامه اصفاء (۱۳۸۵)، امکان دستیابی آن کاربر از عنوان ضوابط الاصول (۳۸۶۹۶) به عنوان رساله عملیه (۲۳۰۹) با اطمینان ۹۵ درصد وجود دارد. بنابراین تمام زیرموضوعات اصول فقه را می‌توان از طریق تجزیه و تحلیل قوانین انجمنی پیش‌بینی و توصیه نمود.

بحث

در این مقاله، از الگوریتم FP-Growth که بسیار کارآمد و مقیاس‌پذیرتر از سایرین است، برای جستجوی آیتم‌های مکرر استفاده گردید. از آنجا که الگوریتم FP-Growth پیمایش کل پایگاه داده را تنها در دو مرحله اسکن می‌نماید و این که از تولید بی‌رویه آیتم‌های تکرار شونده کاندید جلوگیری می‌کند، بنابراین در این پژوهش از اپراتور FP-growth برای ایجاد مجموعه آیتم‌های مکرر از ۶۲۷ نفر از کاربران و ۹۶۰ مورد از درخواست‌های آنان را مورد استفاده قرار دادیم. سپس از عملگر قوانین انجمنی برای دستیابی به قواعد همبستگی یا همان مجموعه الگوهای مکرر نهایی میان درخواست‌های کاربران و شماره ثبت منابع درخواستی آن‌ها استفاده نمودیم. این فرایند به سه بخش مهم تقسیم شده است: در ابتدا، داده‌های اولیه با استفاده از مایکرو سافت اکسل و نرم‌افزار رپیدماینر مورد پیش پردازش قرار گرفت و در مرحله دوم، الگوریتم FP-growth اجرا شده و از حداقل پشتیبان برای محاسبه آیتم‌های مکرر درخواست‌های کاربران اعمال گردید. سپس از مجموعه آیتم‌های تولید شده در رپیدماینر قانون شرطی (اگر- آنگاه) بر روی آنها تفسیر گردید و در نهایت، نتایج مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت که حاکی از کارآمدی و اثربخشی سامانه توصیه‌گر در ارائه توصیه‌های مؤثر به کاربران است و می‌تواند در سطح مطلوبی برای سامانه کتابخانه دیجیتال آستان قدس رضوی مؤثر باشد.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد، با تغییر درجه پارامترهای حداقل اطمینان و پشتیبان تعداد قواعد استخراجی متفاوت و دارای مجموعه آیتم‌های معنی‌دار یا بی‌معنا خواهد بود و در کیفیت و تنوع موارد پیشنهادی و قابل توصیه اثرگذار خواهد بود. به عنوان مثال؛ با تغییر درجه پارامتر پشتیبان به ۰/۰۳ و اطمینان به ۰/۳، مجموعه آیتم‌های تولید شده ۱۶ آیتم شرطی می‌باشد، که پس از ارزیابی و بررسی خروجی‌های به دست آمده مشخص گردید مجموعه آیتم‌های تولید شده در این درجه‌ها اصلاً معنی‌دار نبوده و

هیچ همبستگی موضوعی میان این آیتمها (شماره ثبت کتب) وجود ندارد. همچنین در حالت پشتیبان با درجه ۰/۰۵ و اطمینان با درجه های ۰/۳، ۰/۵، ۰/۷، ۰/۹ تعداد قوانین به دست آمده از روابط همبستگی میان آیتمها کاملاً صفر می باشد و هیچ آیتمی از این عملگرها به دست نیامده است. به طور کل ارزیابی نتایج عملکرد نرم افزار رپیدماینر با دو پارامتر پشتیبانی و اطمینان در قوانین (مجموعه داده ها) ایجاد شده که از داده های دریافتی گزارش تعداد کاربران و انتخاب هایشان به دست آمده، نشان داد؛ تعداد مجموعه آیتم های تولید شده از درجه پشتیبانی ۰/۰۱ و اطمینان ۰/۰۹ از معنی دار بودن بیشتری نسبت با سایر آیتم های تولید شده برخوردار خواهد بود.

نکته قابل توجه این است که این دو پارامتر پشتیبان و اطمینان با شرایط گوناگون از قبیل تعداد داده ها، نوع آن ها و هدف محقق برای رسیدن به نتیجه مطلوب بسیار متفاوت است همان طور که ژانگ، سو و ژانگ (۲۰۱۵) پس از چندین بار آزمون در پژوهشی که انجام دادند، دریافتند بهترین حالت، تغییر درجه حداقل پشتیبان ۰/۲۸ و درجه پارامتر اطمینان ۰/۶۶ است که منجر به دستیابی ۲۸ قانون (مجموعه داده های تولید شده) قابل توجه و معنی دار خواهد شد. بدین معنا که اگر دانشجویی درس شبکه کامپیوتری را انتخاب نماید امکان پیشنهاد سامانه توصیه گر برای درس فناوری توسعه وب ۶۶/۳٪ می باشد. بنابراین، عملکرد انتخاب برنامه درسی دوم می تواند از برنامه درسی پرتکرار اول و از طریق تجزیه و تحلیل قوانین انجمنی، پیش بینی و پیشنهاد شود.

نتیجه گیری

فناوری شخصی سازی و پیاده سازی آن در نرم افزار کتابخانه های دیجیتال در قالب سامانه توصیه گر بر اساس ایجاد ارتباط و تعامل دوسویه و اعتماد متقابل میان کاربران و خدمات نوین کتابخانه های دیجیتالی صورت می پذیرد. چنان که در کتابخانه های دیجیتالی این فناوری منجر به افزایش اطلاعات تخصصی مرتبط و عدم سرگردانی کاربران می شود؛ همچنین منتج به افزایش سطح کیفیت ارائه خدمات و رضایت کاربران و در نهایت، ایجاد ارزش افزوده برای کتابخانه ها خواهد شد.

به طور کل، با توجه به اهمیتی که کاربران خاص برای کتابخانه های دیجیتالی دارند، بهره گیری از سامانه توصیه گر در کتابخانه های دیجیتالی جهت حفظ کاربران فعلی و جذب کاربران جدید و در نتیجه رضایت از خدمات، لازم به نظر می رسد. اینگونه مراکز فرهنگی با ایجاد فناوری شخصی سازی در ارائه خدمات، موجب توسعه فرهنگ مشتری مداری و به تبع آن تمرکز بر روی نیازهای کاربران، افزایش آگاهی آنان، پاسخ گویی صحیح به خواسته ها و علایق آن ها در معیار و مقیاس مطلوبی خواهد شد. همچنین آگاهی مستمر کارشناسان

کتابخانه دیجیتال از نیازهای کاربران مسیر چشم‌انداز و برنامه‌های بلندمدت کتابخانه را با خواسته‌های اطلاعاتی کاربران هماهنگ ساخته و تأمین درخواست‌های اطلاعاتی آن‌ها را به نحو مطمئن‌تری تضمین می‌نماید. شایان ذکر است، پیاده‌سازی چنین سامانه‌ای قابلیت بازیابی منابع را بر اساس جستجوهای کاربران و آنچه در صفحه شخصی خود تکمیل نموده‌اند را تا چندین برابر افزایش داده است. با چنین رویکردی انتظار می‌رود، مدیران و کارشناسان خبره در مدیریت کتابخانه دیجیتال سازمان کتابخانه‌ها، موزه‌ها و مرکز اسناد آستان قدس رضوی نیز با بهره‌گیری از یافته‌های این پژوهش بتوانند از فناوری‌های جدید شخصی‌سازی در قالب سامانه توصیه‌گر استفاده نموده و با تقویت زیرساخت‌های فنی به منظور ارائه توصیه‌ها و پیشنهاداتی در قسمت جستجو و پروفایل کاربران، ضرورت توجه به این مهم را در اولویت برنامه‌ها و فعالیت‌های اصولی خود قرار دهند تا کاربران این کتابخانه سریع‌تر و مؤثرتر به نتایج دلخواه شخصی و مرتبط اطلاعاتی خود دست یابند. علاوه بر آن، انتظار می‌رود که یافته‌های این پژوهش بتواند به بازسازی نقش و جایگاه نوین کتابداران و اطلاع‌رسانان متخصص در رابطه با مشاوره، توصیه و پیشنهاد به کاربران به منظور تعامل ویژگی‌های فردی و شخصی آن‌ها از طریق سامانه توصیه‌گر کمک شایانی بنماید و ضرورت توجه متخصصان علوم رایانه برای دسترسی به نتایج مطلوب کاربران همکاری‌های لازم با متخصصان علم اطلاعات در حوزه کتابخانه‌های دیجیتال را روشن سازد.

پیشنهادها

با توجه به نتایج پژوهش حاضر و پژوهش‌های پیشین، پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

۱. پیشنهاد می‌شود بررسی‌های جامعی در حوزه بررسی و پایش الگوهای رفتاری کاربران و نوع نیازهای اطلاعاتی آن‌ها به همراه بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته با انجام پژوهش‌های مبسوطی صورت پذیرد.
۲. امکان‌سنجی و ارزیابی کیفیت سامانه‌های توصیه‌گر و مقایسه میان الگوریتم‌های این سامانه‌ها، نیازمند به کارگیری یک روش استاندارد و متقنی برای ارزیابی آن‌ها به منظور دستیابی به نتایج ثابت و قابل اطمینانی می‌باشد که در قالب یک پژوهش قابل انجام است.
۳. بررسی تأثیر سامانه‌های توصیه‌گر بر مجموعه‌سازی و فراهم‌آوری منابع در کتابخانه‌های دیجیتال می‌تواند موضوع پژوهش کاربردی دیگری باشد.
۴. دریافت بازخورد و میزان رضایتمندی در مورد توصیه‌های ارائه شده و پیاده‌سازی راهکارهای شخصی‌سازی که می‌تواند رفتار و عملکرد سیستم را ارزیابی نماید، در قالب اولویت پژوهشی ضروری به نظر می‌رسد.

منابع

- بختیاری، متین (۱۳۹۳). *داده کاوی و کاربرد آن در تصمیم گیری سازمان*. تهران: انتشارات منشور سمیر.
- پناهی، سمیه (۱۳۹۶). پژوهشی در باب خدمات شخصی سازی کتابخانه دیجیتال بر اساس داده کاوی. *مجله الکترونیکی کتابدار* ۲/۰، ۳ (۱) (اردیبهشت ماه). بازیابی ۲۸ خرداد ۱۳۹۸، از <http://lib.cmag.ir/>
- جعفرزاده، حیدر؛ صادق زاده، مهدی؛ امیری، امیر (۱۳۹۳). استفاده از الگوریتم Apriori جهت استخراج قواعد همبستگی از کتابخانه الکترونیک. *همایش ملی مهندسی رایانه و مدیریت فناوری اطلاعات*. قابل دسترسی در: <https://www.civilica.com/Paper-CS>
- دهقانیان، زهره (۱۳۸۹). *طراحی یک مدل برای سیستم های پیشنهاددهنده آگاه از زمینه در کتابخانه های دیجیتال*. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه اصفهان، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی.
- ذونوبی، سارا (۱۳۹۵). *ارائه روش کارا جهت دسته بندی بر پایه قوانین انجمنی مبتنی بر شبکه*. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته هوش مصنوعی. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، دانشکده فنی مهندسی، گروه کامپیوتر، مشهد.
- رحمانی، محمود؛ حاجی زین العابدینی، محسن (۱۳۹۵). *کاربردهای داده کاوی در علم اطلاعات و دانش شناسی*. نشریه مدیریت اطلاعات و دانش شناسی. ۲ (۳)، پاییز ۱۳۹۴، ۳۳-۳۲.
- زمانی هرگلانی، یاشار؛ نور محمدی خیارک، جلیل؛ یگانه عزتی، سینا (۱۳۹۴). *بهبود سیستم های توصیه گر با استفاده از روش مبتنی بر هوش جمعی، هفتمین کنفرانس ملی مهندسی برق و الکترونیک ایران*. گناباد، دانشگاه آزاد اسلامی گناباد. از: https://www.civilica.com/Paper-ICEEE07-ICEEE07_389.html
- شمسی الدینی، شیماء؛ حیدرپور، سمیه (۱۳۹۱). *بهبود کارایی الگوریتم FP-Growth در کاوش قواعد انجمنی*. چهارمین کنفرانس مهندسی برق و الکترونیک ایران. قابل دسترسی: <https://elmnet.ir/author>
- فرخاری، فاطمه (۲۰۱۶). *داده کاوی و نقش آن در کتابخانه ها*. کنفرانس بین المللی هزاره سوم و علوم انسانی. قابل دسترسی: <https://www.civilica.com/Paper-NCTMH> ۰۲-NCTMH-۰۲_۰۴۴=
- کریم پور آذر، آسیه (۱۳۹۰). *ارائه مدلی برای شخصی سازی نتایج جستجو در کتابخانه های دیجیتال تحت وب با استفاده از تکنیک های داده کاوی*. پایان نامه کارشناسی ارشد. رشته علم اطلاعات و دانش شناسی. دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه اصفهان.
- کریمی، مژگان (۱۳۹۱). *طراحی صفحه شخصی سازی شده برای کاربر بر اساس سیستم های توصیه گر*. پایان نامه کارشناسی ارشد، رشته فناوری اطلاعات گرایش تجارت الکترونیک، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی.
- مرادی، گلمراد؛ قاسمی، وحید (۱۳۹۱). *تکنیک داده کاوی و کاربرد آن در مطالعات اجتماعی*. *مجله علوم اجتماعی*. بهار و تابستان، ۱۹، ۱۵۵-۱۷۶.
- میری، انیس؛ مرجانی، عباس (۱۳۹۵). *شخصی سازی ارائه خدمات در کتابخانه های عمومی از دیدگاه کتابداران کتابخانه های عمومی شهر مشهد*. *مجله پژوهشنامه کتابداری و اطلاع رسانی*. ۶ (۲) پاییز و زمستان.

References

- Adomavicius, G., & Tuzhilin, A. (2008). Contextaware Recommender systems, *Proceedings of the 2008 ACM conference on Recommender systems*, October 2325, 2008, Lausanne, Switzerland.
- Bakhtiari, M. (2014). *Data Mining and its Application in Organization Decision Making*. Tehran: Samir Charter Publications.
- Callan, j., & Smeaton, A. (2003). *Personalisation and recommender systems in digital libraries*, available at: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00799-004-0100-1>
- Dehghani, Z. (2010). *Designing a Model for Context-Aware Recommender System in Digital libraries*. Master's Degree. Department of Library and Information Science. University of Isfahan.
- Geisler, G., McArthur, D., & Giersch, S. (2001). *Developing recommendation services for a digital library with uncertain and changing data*. In Proceedings of the 1st ACM/IEEECS Joint Conference on Digital Libraries (Roanoke, Virginia, United States). JCDL '01. ACM Press, New York, NY, 199-200.
- GeyerSchulz ,A., Neumann, A., Thede, A. (2003). *Others Also Use: A Robust*
- Huang, Z., Chung, W., Ong, T., & Chen, H. (2002). *A graphbased recommender system for digital library*. In Proceedings of the 2nd ACM/IEEECS Joint Conference on Digital Libraries (Portland, Oregon, USA, July. JCDL '02. ACM Press, New York, NY.
- Joshua, J. V., Alao, O. D., Adebayo, A. O., Onanuga, G. A., Ehinlafa, E. O., & Ajayi, O. E. (2016). Data Mining: A Book Recommender System Using Frequent Pattern Algorithm. *Journal of Software Engineering and Simulation*, 3 (3), 01-13.
- Jung, S., Harris, K., Webster, J., & Herlocker, J. L. (2004). *SERF: integrating human recommendations with search*. In Proceedings of the Thirteenth ACM international Conference on information and Knowledge Management (Washington, D. C., USA, November). ACM Press, New York, NY, 571-580.
- Karimi, M. (2012). *Page design for user based on personalized Recommender System*. Master's Degree. Department of Industrial Engineering. K. N. Toosi University of Technology. (in Persian)
- Karimpour Azar, A. (2011). *Proposing a Model for Personalization of search Result in Digital Libraries under web Using Data Mining Techniques*. Master's Degree. Department of Library and Information Science. University of Isfahan. (in Persian)
- Leino, J. (2012). Case study: Recommending course reading materials in a small virtual learning community. *International Journal of Web Based Communities*, 8(3), 285-301.

- Miri, A., Salami, M., & Marjani, S. A. (2017). Personalization of Services from the Perspective of Librarians in Public Libraries of Mashhad. *Library and information Science research*. 6(2), Autumn - Winter 2017. 12-31. (in Persian)
- Moradi, G. (2012). Data mining technique and there applied in social studies. *Journal of Social Science*. 9(1). Spring and Summer 1391. (in Persian)
- Pang, N., & Yan, F. (2012). The Research on Personalized Service of Digital Library Based on Data Mining. *National Conference on Information Technology and Computer Science (CITCS 2012)*
- Rahmani, M., & Haji Zaynolabedini, M. (2015). Application of Data Mining in Knowledge and Information Science. *Quartely Journal of Knowledge and Information Management*. 2(3), Autumn 2015, 23-32. (in Persian)
- Recommender System for Scientific Libraries, *Lecture Notes in Computer Science*, Volume 2769, Jan, 113- 125.
- Shamsi al-Dini, S., & Hyderpur, S. (2012). Improved algorithm performance FP-Growth. *4th Iranian Conference on Electrical and Electronic Engineering*. available at: https://elmnet.ir/author_
- Tam, K. Y., & Ho, S. Y. (2006). Understanding the impact of web personalization on user information processing and decision outcomes. *MIS Quarterly*, 30(4), 865–890
- Tnooz (2018). A Brief History of Personalization: Past, Present, Future. IN Association With Boxever. available at: https://cdn2.hubspot.net/hubfs/328080/Reports%20and%20ebooks%20/Boxever-Tnooz-History_of_Personalization_June_2015_1.pdf
- Zamani Heglani, Y., Nour Mohammadi Khayrak, J., & Yeganeh Ezati, S. (1394). *Improving recommender systems using the collective intelligence-based approach*. 7th Iranain Conference on Electrical and Electronics Engineering.
- Zhang, M. (2011). Application of Data Mining Technology in Digital Library. *JOURNAL OF COMPUTERS*, 6(4), available. <https://pdfs.semanticscholar.org/30e1/49d089975dae658c2fec9b62a77f4cf81316.pdf>
- Zonobi, S. (1395). *Providing an efficient way to classify network-based association rules*. Master's Degree. Department of Computer Science. Mashhad Branch, Islamic Azad University.