

به کارگیری مؤلفه‌های جستجوی تعاملی در کتابخانه‌های دیجیتال

فائزه دلقندی: عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور، مربی (نویسنده مسئول). fdelghandi@gmail.com

قاسم آزادی احمدآبادی: پژوهشگر دبیرخانه شورای عالی انقلاب فرهنگی.

چکیده

دریافت:
۱۵ اسفند ۱۳۹۲
ویرایش:
۵ اردیبهشت ۱۳۹۳
پذیرش:
۱۰ اردیبهشت ۱۳۹۳

زمینه و هدف: تعامل در یک کتابخانه دیجیتالی، علاوه بر جایابی و دسترسی به اطلاعات، کاربران را در خلق دانش، بهبود درک، حل مسئله و شناخت ابعاد منابع موجود در مجموعه یاری می‌رساند. این مقاله تلاش می‌کند عناصر و مؤلفه‌هایی که به شکل تعامل بین کاربر و نظام در بخش جستجو و بازیابی در کتابخانه‌های دیجیتال بکار گرفته می‌شود را شناسایی و معرفی نماید.

روش: این مقاله با استفاده از رویکرد کتابخانه‌ای به مرور تحقیقات انجام شده در حوزه جستجوی تعاملی در کتابخانه‌های دیجیتال پرداخته و با استفاده از روش اکتشافی، قابلیت‌هایی که امکان بکارگیری آن‌ها در این نوع کتابخانه‌هاست را شناسایی می‌کند.

یافته‌ها: مؤلفه‌های جستجوی تعاملی شناسایی شده، شامل تعاملات قبل از جستجو: استفاده از راهنما، بکارگیری هستی‌شناسی‌ها و فیلترینگ؛ تعاملات حین جستجو شامل: حاشیه‌نویسی، پیشنهاد واژه تعاملی با استفاده از اصطلاحنامه‌های موضوعی و فهرست‌های همزمانی و جستجوی چهره‌زهای، فیلترینگ و تعاملات بعد از فرایند جستجو شامل: متحرک‌سازی، قطعه‌بندی، تهیه نسخه کپی، گردآوری، ساختن، برش زدن، بخش‌بندی کردن، کاوش، چیدمان مجدد، تصویرسازی دوباره، جستجو، مصورسازی، شخصی‌سازی و نظام‌های توصیه‌گر است.

نتیجه‌گیری: با درک تعامل و جستجوی تعاملی، طراحی بهینه و ارزیابی کتابخانه‌های دیجیتالی امکان‌پذیر می‌شود. طراحان کتابخانه‌های دیجیتال با توجه به نوع مواد و منابع خود، می‌توانند از انواع تعاملات بهره ببرند. کتابداران نیز با آشنایی با انواع تعاملات قادر خواهند بود به کاربران آموزش‌های لازم را در این زمینه ارائه دهند تا آن‌ها بتوانند به نحو مؤثرتری کار جستجو و بازیابی را انجام دهند.

کلیدواژه‌ها: کتابخانه‌های دیجیتالی، جستجوی تعاملی، جستجوی اطلاعات، ارزیابی نظام‌های بازیابی.

مقدمه

شکل تعامل بین کاربر و نظام در بخش جستجو و بازیابی در کتابخانه‌های دیجیتال بکار گرفته می‌شود. در واقع با این مطالعه، چارچوبی جهت طراحی نظام بازیابی تعاملی برای این‌گونه کتابخانه‌ها تدوین خواهد شد و می‌توان آن را به‌عنوان یکی از رویکردهای ارزیابی کتابخانه‌های دیجیتال مطرح کرد.

ضرورت و هدف از پرداختن به موضوع تعامل

بسیاری از نرم‌افزارها و پایگاه‌های اطلاعاتی (مانند کتابخانه دیجیتال) که اطلاعات از پیش آماده شده برای راهنمایی مراجعان خود دارند، معمولاً امکانات کافی برای ایجاد تعامل مناسب میان کاربر و نظام رایانه‌ای مورد نظر پیش‌بینی نمی‌کنند. درحالی‌که کاربران، اغلب با زبان طبیعی خود به دنبال بیان نیازها و مشکلاتشان هستند، نظام رایانه‌ای به دلیل عدم انعطاف‌پذیری لازم قادر به پاسخگویی به این نیازها نیست. بنابراین لازم است در طراحی نظام‌های رایانه‌ای به افزایش و پررنگ‌تر کردن ویژگی‌های تعاملی، بیش‌ازپیش توجه شود.

به‌کارگیری سازوکارهای تعاملی صحیح در کتابخانه‌های دیجیتالی می‌تواند این کتابخانه‌ها را از مخازن قابل جستجو به محیط‌های دانش تبدیل کند.

هدف از تعامل در یک کتابخانه دیجیتالی، علاوه بر جایابی و دسترسی به اطلاعات، کمک به افراد برای خلق دانش، بهبود درک، حل مسئله و شناخت ابعاد منابع موجود در مجموعه است. به مفهوم دیگر، تعامل می‌تواند مزایای معرفتی داشته باشد و در پی آن می‌تواند به‌عنوان اهرمی برای توانایی‌های بالقوه معرفت‌شناختی کتابخانه‌های دیجیتالی بکار رود. با درک تعامل و جستجوی تعاملی، امکان طراحی و ارزیابی سیستم‌های تعاملی و از جمله کتابخانه‌های دیجیتال امکان‌پذیر می‌شود. با شناخت ویژگی‌های تعامل در محیط کتابخانه‌های دیجیتالی، توسعه‌دهندگان این سیستم‌ها می‌توانند استانداردهای اولیه‌ای را ایجاد کنند که کتابخانه دیجیتالی باید آن را رعایت کنند تا به هدف خود دست یافته و کارایی و اثربخشی لازم را داشته باشند.

هدف این مقاله، شناسایی عناصر و مؤلفه‌هایی است که به

ارتباط‌دهنده بین این دو نوع دانش است (Norman, 1988).

تعاملات و فعالیت‌های انسان تفاوت‌هایی دارند: تعاملات اعمالی هستند که در محیط اطراف همراه با کنش و واکنش از محیط اجرا می‌شوند. فعالیت‌ها، ترکیبی از تعاملات هستند. برای مثال مطالعه، فعالیتی است که می‌تواند شامل تعاملات زیادی با اسناد و مدارک شود؛ مانند شرح و توضیح نوشتن بر آن، جستجو و تحقیق برای جزئیات بیشتر درباره یک منبع، گردآوری منتخب‌های مفید و مرتب کردن آن‌ها به صورت موضوعی.

تعامل، عملگرهای سطح خرد برای کار با اطلاعات بوده و سازوکارهای هستند که افراد به کمک آن‌ها، مؤلفه‌های اطلاعاتی را کشف، تقسیم‌بندی و تجزیه و تحلیل کرده و مجدداً آن‌ها را ترکیب می‌کنند. در کتابخانه‌های دیجیتالی، تعامل به عملی برمی‌گردد که مستقیماً به بازنمایی تصویری اطلاعات اشاره دارد و با واکنش بازنمایی تصویری همراه است. اگرچه کتابخانه‌های دیجیتالی در مهر و موم‌های اخیر توسعه بیشتری پیدا کرده‌اند، کاربران زیادی با آن‌ها آشنایی داشته و انتظار خدمات بهتر و کاربردی از آن‌ها دارند. بنابراین اهمیت و کیفیت محتوا و خدمات جستجو و بازیابی این کتابخانه‌ها بیش از گذشته است (آزادی احمدآبادی، ۱۳۹۲، ۹۶).

ساکوناس، کاپیداکسی و پاپاتئودور (۲۰۰۴) سه عنصر مهم را در تعامل در کتابخانه‌های دیجیتالی مشخص می‌کنند: کاربر، سیستم و محتوا.

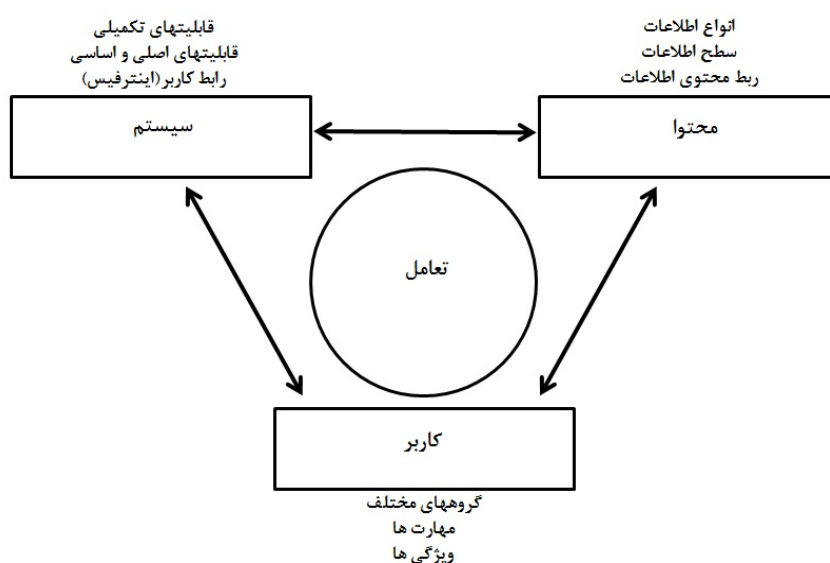
مشکل اصلی در حوزه جستجو و بازیابی اطلاعات و تعامل انسان و رایانه که بسیار ملموس و محسوس است فقدان مدل‌هایی است که بتوانند در بازنمایی دقیق فرایندهای تعاملی به مثابه آیین‌های تمام‌نما جامعیت داشته باشند (صدوقی و دیگران، ۱۳۹۰).

امروزه بحث تعامل میان کاربران و نظام‌های بازیابی اطلاعات به‌منزله راهنمای فرایند بازیابی اطلاعات تلقی شده و چنان در مباحث عملیاتی بازیابی اطلاعات جایگاه خود را تثبیت کرده که بحث بازیابی بدون در نظر داشتن تعامل بی‌اعتبار و غیرممکن است؛ بنابراین نه تنها فناوری، بلکه تعامل کاربر و نظام نیز جنبه مهم و حیاتی فرایند بازیابی اطلاعات و به تبع آن کتابخانه‌های دیجیتال است (Spink and Goodrum, 1996).

درواقع تعامل، موضوعی پیچیده و نحوه برخورد با آن نیز ابهام‌آفرین است. علاوه بر این، در کنار عامل انسانی، عوامل دیگری نیز بر این ابهام افزوده‌اند. نکته شایان توجه این است که در بسیاری از الگوهای کتابخانه دیجیتال، طراحان بر مسائل فناورانه و چالش‌های محاسباتی تمرکز کرده و از موضوع اصلی که غایت نهایی همه این تلاش‌ها است یعنی تسهیل دسترسی به محتوای اطلاعاتی ذخیره شده در پایگاه‌ها، غفلت ورزیده‌اند (Spink and Goodrum, 1996).

تعامل

نورمن، «دانش در سر» و «دانش در محیط» را مطرح می‌کند که در این میان تعامل همانند مجرای عمل می‌کند که



نمودار ۱- اجزای تعامل در کتابخانه دیجیتال (Tsakonias, G., Kapidakis, S., & Papatheodorou, C. 2004)

تغییر و شفافیت را در ارزیابی تعامل کاربران در کتابخانه‌های دیجیتال برمی‌شمارند.

با بررسی ادبیات این حوزه، مهم‌ترین ویژگی‌های تعامل را موارد زیر می‌توان دانست:

- تقابل (عمل متقابل): زمانی که کاربر کاری را انجام می‌دهد، باید عمل متقابلی وجود داشته باشد.

- بازخورد: حجم و نوع بازخورد پیش‌بینی شده برای کاربر باید به‌اندازه و درست باشد.

- بی‌واسطگی (فوریت): تقابل و نیز بازخورد باید فوری، بلادرنگ و بی‌واسطه باشد و این فوریت در بافت، وظایف و اولویت‌های کاربر متفاوت است.

- ربط: ربط بر اساس وظیفه و بافت سنجیده می‌شود.

- همزمانی: درجه‌ای که کاربران به درونداد خود در سیستم توجه می‌کند و پاسخ سیستم همزمان باشد.

- انتخاب: کاربر همیشه می‌تواند بین گزینه‌های مختلف انتخاب کند.

- شناوری: تجربه‌ها شناور هستند.

- بازی: از حس بازی استفاده می‌شود تا یادگیری را برانگیخته و به آن انگیزه دهد.

- روانی (جاری بودن): این نکته مرتبط با جریان شناختی و مکان توجه کاربر می‌باشد.

- چندبعدی بودن: تجربه حسی بیشتر از یک بعد دارد.

- کنترل: اقدامات اختیاری که کاربران بر روی نتایج و یا بازخوردها دارند (Cole, 2002).

از این ویژگی‌ها اغلب در حوزه‌های تعامل انسان و رایانه و طراحی برنامه‌های آموزشی (Liu, 2002) استفاده می‌شوند تا طراحی، توسعه و ارزیابی تعاملات در کتابخانه‌های دیجیتال را پیش برد. کتابخانه دیجیتال جئوتکنیکال مثالی در این مورد است (Budhu & Scoleman, 2002). هدف تعامل، طراحی عالی برای توسعه کتابخانه دیجیتال است و می‌تواند با ارزیابی اجزاء تشکیل‌دهنده و مؤلفه‌هایی مثل رابط کاربر، محتوا، موتور جستجو و غیره همراه شود. برای مثال ویژگی کنترل و جاری بودن با استفاده از مقیاس‌های تعامل، در بررسی‌های پاسخ کارآمد یا با ایجاد پروفایل‌های کاربر قابل اندازه‌گیری است (Holfman, Novak, 1999; Wu, Young, 2000).

چارچوب تعامل

چارچوب تعامل رویکرد یکپارچه‌ای است که بر تعامل بین کاربران و ابزارها متمرکز می‌شود درحالی‌که هر دو، نقش مهم

کاربر اولین قطب فرایند تعامل به شمار می‌آید که ویژگی‌های مختلف و پیچیده دارد. کاربر کتابخانه دیجیتالی، فردی که از کتابخانه برای رفع نیاز اطلاعاتی خود استفاده می‌کند نیست، بلکه ممکن است مانند کتابداران یا متخصصان رایانه توسعه‌دهنده آن نیز باشد. بافت نیاز اطلاعاتی که کاربر را مجبور به استفاده از کتابخانه می‌سازد نیز یک ویژگی قاطع برای تعامل به شمار می‌آید. در این رابطه، مهارت و توانایی کاربر در کار با نظام و بازایی و استخراج اطلاعات لازم نیز مطرح است. برای مثال کاربرانی که دانش رایانه‌ای بیشتری دارند، عملکرد بهتری در بازایی اطلاعات از کتابخانه‌های دیجیتال دارند.

محتوا، دلیل اصلی و اولیه تعامل با کتابخانه‌های دیجیتال به‌شمار می‌آید. محتوا، حل نیاز اطلاعاتی کاربر را مدنظر دارد. درواقع نیاز اطلاعاتی کاربر باعث ارتباط کاربر با محتوا می‌شود. در صورتی که محتوا نیاز اولیه کاربر را برطرف کند کاربر به این ادراک می‌رسد که محتوا و سیستم، معیار مناسب و مفید بودن را دارد، به استفاده از سیستم ادامه داده و تعامل دنبال می‌شود. حال در این مرحله ممکن است کاربر نیاز اطلاعاتی خود را اصلاح کند یا استراتژی اطلاعاتی خود را در ارتباط با سیستم تغییر دهد.

سیستم، مشخص‌ترین جزء فرایند تعامل است. سیستم شامل زیرسیستم‌هایی می‌شود که عملکردهای متفاوتی را ارائه می‌دهند. رابط کاربری اولین زیرسیستم است که با ساختار خود، معماری اطلاعات، میزان رضایت و سهولت استفاده از آن بر تعامل تأثیرگذار است. ساکوناس، کاپیداکسی و پاپاتودور (۲۰۰۴) معتقدند مهم‌ترین زیرسیستم، مکانیسم بازایی می‌باشد که به کاربر امکان می‌دهد سیستم در تعامل بوده و اطلاعاتی را که تمایل دارند بازایی کنند. ارزیابی نظام بازایی با اصطلاحاتی مانند مانعیت، جامعیت، ربط و زمان پاسخگویی است که تمامی آن‌ها بر فرایند تعامل تأثیرگذارند، انجام می‌شود.

ویژگی و خصیصه‌های تعامل

تعامل فرایند مهمی در جستجوی اطلاعات محسوب می‌شود (مارچونینی، ۱۹۹۵). کاربران هنگام جستجو و تورق، نیازمند تعامل با نظام‌های اطلاعاتی به‌منظور شفاف‌سازی نیازهای اطلاعاتی خود یا فیلتر کردن اطلاعات تهیه شده از طریق فرایند بازایی ناقص هستند. ویژگی‌های متعددی درباره تعامل وجود دارد. برای مثال ساکوناس، کاپیداکسی و پاپاتودور (۲۰۰۴) در مقاله خود سه ویژگی کنترل، مدیریت

اما متفاوتی در تعامل دارند. شرح دقیق ویژگی‌های جزئی تعامل، مشخص می‌سازد که چگونه ویژگی‌های کاربر و طراحی‌های خاص ابزارها برای تعامل بهتر یا بدتر بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند.

چارچوب تعامل در واقع راهی برای توصیف تعامل با عبارت‌های ردیابی رویداد فراهم می‌کند. رویداد تعاملی شامل اشکال ارتباط بین عامل‌ها (کاربران و ابزارها) است. اساساً تعامل در بین عامل‌های یک سیستم (کاربر و سیستم) از طریق کانال‌های ارتباطی رخ می‌دهد. جنبه مهم تعامل، توانایی آن برای توجه به تعاملات در سطوح مختلف است.

تعاملات و تکنیک‌های تعامل

تعاملات پایه، اساسی‌ترین روشی است که افراد توسط آن با نمادهای تصویری تعامل برقرار می‌کنند. این تعاملات استعاره‌هایی از تعامل با دنیای اطراف از طریق جسم انسان است شامل: ۱- گفتگو ۲- دست‌کاری^۱ ۳- راهبری^۲.

۱- **گفتگو:** انتقال اقدامات موردنظر از طریق زبان. گفتگو، نیازمند دانش اولیه زبان است تا از طریق آن مقاصد مورد نظر به صورت کامل بیان شود. روان و سلیس بودن کلام می‌تواند به گفتگوی دقیق و سریع منجر شود. در غیر این صورت گفتگو، مانع به شمار می‌آید و مشکلاتی را در بیان تقاضا و فرمول‌بندی دستورات به وجود می‌آورد. گفتگو، ابزاری غیرمستقیم و مجزا از تعامل است زیرا اقدامات از طریق زبان به بازنمایی تصویری می‌رسند و اقدامات و بازخوردهای بازنمایی تصویری به ترتیب اتفاق می‌افتند به این صورت که ابتدا اقدامات فرمول‌بندی می‌شوند سپس به بازنمایی تصویری می‌رسند و بعد از آن بازخورد دریافت می‌شود. رابط‌های کاربری که مبتنی بر تعامل گفتگو هستند اغلب برای یادگیری مشکلند، زیاد واضح نیستند و ممکن است برای درک آن به تلاش بیشتری نیاز باشد (Hutchins, Hollan, Norman, 1985; Holst, 1996). مزیت این نوع تعامل این است که زمانی که فرد به سطح معینی از مهارت و روان بودن گفتار برسد، تعامل گفتگو کارآمد و انعطاف‌پذیر خواهد بود.

۲- **دست‌کاری:** لمس، دردست گرفتن و کنترل بصری جنبه‌های قابل درک بازنمایی تصویری. معمولاً تعامل با دست از طریق لمس تبلت‌ها و یا تلفن‌های همراه یا با استفاده از قلم نوری انجام می‌گیرد. (Dietz, 2002)

با این حال این نوع تعامل با ایجاد تعاملات ساده‌تر، سریع‌تر و شهودی‌تر باعث تشویق تفکر انعکاسی در مقابل اقدامات فیزیکی پیوسته آنی می‌شود که ممکن است منجر به فعالیت‌های معرفت‌شناختی باکیفیت پایین‌تر شود مثل یادگیری سطحی، حل مسئله با کارایی کمتر و یا برنامه‌ریزی‌های ضعیف (Holst, 1996). به همین دلیل مزایای این نوع تعامل در بعضی موارد محدود می‌شود.

۳- **راهبری:** وسیله حرکت یک شیء، راهبری، حداقل شامل دو جزء است: یک جزء شناختی: مسیریابی؛ یک جزء فیزیکی: حرکت (نقل و انتقال) (Darken, Peterson, 2002). مسیریابی به این معنی است که چگونه افراد مکان خود را تشخیص دهند، ارتباط بین اشیای مختلف را ثابت کنند و مسیریابی را برای رفتن از یک مکان به مکان دیگر برنامه‌ریزی کنند. حرکت به این معناست که افراد چگونه به‌طور فیزیکی در یک فضا حرکت کنند. راهبری، ترکیبی از این دو جزء است. راهبری یک فرایند پشت سرهم نیست بلکه فرایندی تکراری از کشف، شناسایی و تطبیق مداوم است زمانی که اطلاعات جدیدی از محیط کسب می‌شود (Jul, Furnas, 1997; Spence, 1999). استفاده از نقشه‌های شناختی که سه نوع دانش مکانی دانش راهنما، دانش مسیر و دانش برآورد را دربرمی‌گیرند: جنبه مهمی از راهبری است. (Darken, Peterson, 2002; Jonson, 2002; Golledge, 1999).

دانش راهنما، آگاهی از اشیاء و مکان‌های خاص در یک مکان است. دانش مسیر شرح می‌دهد که چگونه می‌توان از یک مکان به مکان دیگر رفت. دانش برآورد، درکی از ارتباط مکانی بین راهنماهای مختلف و مسیرهای ممکن ارائه می‌دهد.

برخلاف دنیای واقعی، محیط‌های اطلاعاتی، مکان مشخصی نیستند که این خود سؤالاتی درباره راهبری در کتابخانه‌های دیجیتالی را پدید آورده است. راهبری مکانی، حرکت از یک مکان به مکان دیگر است. راهبری معنایی، مبتنی بر ارتباط

1 . manipulation
2 . orientation

خدمات و بهبود جستجو و بازیابی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال می‌گردد. همزمان، ارائه توصیف‌های معنایی منابع اطلاعاتی و پرونده‌های مربوط به مشخصات کاربران و نیازهای اطلاعاتی کاربران، میزان استفاده‌پذیری کتابخانه‌های دیجیتال را افزایش می‌دهد. این کتابخانه‌ها می‌توانند با فناوری‌های معنایی همچون هستی‌شناسی‌ها، با یکدیگر مرتبط شده و پایگاهی منسجم و یکپارچه تشکیل دهند. هستی‌شناسی‌ها با توصیف دقیق و روشن اجزا و عناصر موجود در کتابخانه‌های دیجیتال، کاربران را در جستجوی معنایی و بازیابی مؤثر اطلاعات در مجموعه این کتابخانه‌ها و سایر سامانه‌های اطلاعاتی یاری می‌دهند و سبب ایجاد تحولات گسترده‌ای در سیستم‌های سنتی کتابخانه‌های دیجیتال می‌گردند.

در ساختار کتابخانه‌های دیجیتال معنایی، از فناوری‌های وب معنایی و سامانه‌های هوشمند مانند هستی‌شناسی استفاده شده است. هدف اصلی این نوع کتابخانه‌ها، ایجاد امکان بازیابی بهتر از طریق افزایش تعامل انسان و سیستم و نیز دقت بالاتر در جستجوهای پراکنده در میان شبکه‌های ناهمگون است (Kruk, Synak, Zimmermann, 2005).

جستجوی چهارپایه‌ای: برای تسهیل کشف داده‌ها، رابط‌های کاربری جستجوی چهارپایه‌ای نه تنها دسته‌بندی‌های سازمان‌دهی شده به شکل سلسله‌مراتبی را در برمی‌گیرد، بلکه چهارپایه‌هایی برای مرور از طریق فضای داده‌ها ارائه می‌دهد. کتابخانه‌های دیجیتال مانند GoPubMed ترکیبی از تکنیک‌های مصورسازی را مورد استفاده قرار داده‌اند. عمدتاً کتابخانه دیجیتال یک رابط کاربری چهارپایه‌ای دارند که ابزارهایی را به شکل یکپارچه برای تحلیل بیشتر فهرست نتایج ارائه می‌دهند. مانند نمودارهای میله‌ای که امکان بررسی اینکه چگونه یک موضوع پژوهش در طول زمان گسترش یافته و فیلتر شده (برای مثال مقالات هر سال با توجه به موضوع انتخابی، کشور، نویسنده، کلیدواژه‌ها، مجلات و مؤسسات) را فراهم می‌کند (Seifert, 2011). ابزارهای اضافی نظیر ترسیم شبکه‌های هم‌تألیفی یا مؤسسات بر روی نقشه‌های جغرافیایی، چشم‌اندازهای بیشتری نسبت به فضای داده‌ها فراهم می‌کند. چنین چهارپایه‌هایی معمولاً شامل دسته‌بندی و کلیدواژه‌هاست. این عملگرها همانند استراتژی جستجوی آنالاین هستند. به‌طور خلاصه، جستجوی چهارپایه‌ای روشی مفید برای انسجام و مصورسازی ابعاد چندگانه کشف و درک ساختار ادبیات علمی است.

معنایی بین بخش‌هایی از اطلاعات است مانند فرا پیوندها در دو صفحه. راهبری اجتماعی به معنای آگاهی از فعالیت اجتماعی در یک محل بوده که ممکن است با پرتعداد بودن یک مدرک، نشان داده شود.

پژوهشگران چارچوب‌هایی را برای راهبری در فضاهای مجازی، انتزاعی و فیزیکی ایجاد کرده‌اند. اسپنس (Spence, 1999) «راهبری» را روند یادگیری درباره یک محیط با مرور مکرر، ایجاد مدل ذهنی، تفسیر آن و سپس تدوین استراتژی جدید می‌داند. فورناس (Jul, Furnas, 1997) نیز «راهبری» را فرایند تکراری بررسی محیط، ارزیابی برنامه‌ریزی‌های، توسعه نقشه معنایی، بررسی و بازبینی نقشه و سپس حرکت واقعی می‌داند. علیرغم تفاوت‌های این دو چارچوب، هر دو درکی از راهبری را ایجاد می‌کنند که محیط‌های فیزیکی و انتزاعی و نیز محیط‌های اطلاعات محور را در برمی‌گیرد.

جدا از تعاملات پایه ذکر شده، تکنیک‌های مختلف تعاملی مختلفی وجود دارد که کاربران در شرایط مختلف با آن‌ها درگیر می‌شوند. در این مقاله این تکنیک‌های تعاملی در سه دسته ۱- تعاملات قبل از آغاز فرایند جستجو - ۲- تعاملات در حین فرایند جستجو - ۳- تعاملات بعد از فرایند جستجو، دسته‌بندی می‌شوند.

شایان ذکر است بعضی از تکنیک‌های تعاملی مثل تکنیک تعاملی فیلترینگ، حاشیه‌نویسی یا شخصی‌سازی در ۲ یا ۳ دسته قرار می‌گیرند.

تکنیک‌های تعاملات قبل از جستجو

- **استفاده از راهنما (راهنمایایی):** چگونگی انجام هر کاری بسیار مهم است. کتابخانه دیجیتال مانند سایر نظام‌ها، باید مناسب‌ترین شیوه ارائه رهنمودها را به شکلی جامع برای کاربر تعیین کند. درواقع، شیوه ارائه رهنمودها به مسائل تعاملی مربوط می‌شوند که جزء مباحث پیشرفته حوزه تعامل انسان با رایانه می‌شوند؛ مانند مدل‌سازی کاربر (Brajnick et al, 2002)، کنترل سطح دخالت (Bailey; konstan; Carlis, 2000) و موارد دیگر.

بنابراین، کتابخانه دیجیتال باید راهنمایی راهبردی فراهم کند که توجه کاربران را به موارد جاری در فرایند جستجو متمرکز و ابزار و مفاهیمی برای آنان فراهم کند که آن‌ها را برای درپیش گرفتن راهبردهای بهتر، یاری کند.

- **استفاده از هستی‌شناسی‌ها:** بکارگیری قابلیت‌های وب معنایی، سبب افزایش کیفیت مدیریت محتوا، توسعه

فیلترینگ: که قبل و حین جستجو کاربر دارد عبارت است از: ظاهر ساختن، پنهان کردن یا تغییر دادن عناصری از یک بازنمایی تصویری که ویژگی‌های معینی دارند یا مطابق با معیارهای خاصی هستند. فیلترینگ ویژگی‌های برجسته‌ای از یک بازنمایی تصویری را با کاهش اختلالات تصویری ارائه می‌دهد؛ عناصری غیرضروری و ناخواسته را پنهان می‌کند و می‌تواند به‌طور موقت عناصر بازنمایی تصویری را تغییر دهد. در حال فیلترینگ روشی برای تشخیص این مورد است که کدام عناصر بازنمایی تصویری باید نشان داده شوند. مهم‌تر اینکه فیلترینگ دسترسی به زیر ساختار بازنمایی تصویری را بدون اختلال در واحد کلی امکان‌پذیر می‌سازد. این نکته فیلترینگ را از تعامل‌های برش و قطعه‌بندی (که در بخش تکنیک‌های تعاملی بعد از جستجو قرار می‌گیرند) متمایز می‌کند که در آن‌ها بازنمایی تصویری به دو یا چند قسمت تبدیل می‌شود.

فیلترینگ سه تکنیک مهم دارد: فیلترهای گسسته، فیلترهای مبتنی بر دامنه و لنزهای جادویی.

فیلتر گسسته مانند زنجیر اتصال عمل می‌کند و به کاربر امکان می‌دهد تا بین موقعیت‌های فیلترشده و غیرنشده تورق کند. فیلترهای مبتنی بر دامنه با ایجاد محدودیت‌های بالا و پائین عمل می‌کنند. عناصر در این محدودیت‌ها نگاه داشته و بقیه از فیلتر خارج می‌شوند. لنزهای جادویی لایه مشخصی هستند که روی بازنمایی تصویری قرار می‌گیرند و به‌طور موقت هرچه را که تحت تأثیر این لنزها باشد تغییر می‌دهند. مزایای فیلتر عبارت‌اند از: نمایش عناصر موردعلاقه، پنهان کردن عناصر نامرتب با وظیفه جاری، تغییر موقتی عناصر انتخاب شده، دسترسی به مؤلفه‌های بازنمایی تصویری بدون تجزیه آن به اجزای کوچک‌تر، آشکار کردن الگوهای پنهان شده قبلی و شرح زیرمجموعه‌های بازنمایی تصویری (Card, Mackinlay, Shneiderman, 1999; Spence, 2007).

تعاملات حین جستجو

حاشیه‌نویسی: قرار دادن نشانه‌های حاوی اطلاعات مفید یا فرا اطلاعات در بازنمایی تصویری. معمولاً زمانی که خوانندگان مطلبی را در مدرک چاپی می‌خوانند به صورت‌های مختلف بر آن حاشیه‌نویسی می‌کنند برای مثال زیر مطلب خط می‌کشند یا دور آن دایره می‌کشند، مطلب را با خودکار رنگی متمایز می‌کنند و غیره. مطالعه اینکه چگونه افراد حاشیه‌نویسی می‌کنند، اهمیت تعامل مستقیم با مدارک الکترونیکی را نشان می‌دهد. در بحث تعامل، حاشیه‌نویسی خودکار که حاصل تعاملات دیگر با یک بازنمایی تصویری

است در مقابل دستی مطرح است. در مطالعاتی که توسط مارشال (Marshall, 2005) صورت گرفت چند مسئله درباره حاشیه‌نویسی آشکار شد. در ابتدا این نکته که بیشتر، حاشیه‌نویسی‌ها را برجسته کردن متن، خط کشیدن و علامت زدن و دایره کشیدن بر روی مطالب مهم در نظر گرفته می‌شود درحالی‌که اکثراً حاشیه‌نویسی را به‌عنوان نوشتن نکات و یادداشت‌های حاشیه‌ای در کنار متن می‌دانند. متأسفانه تمام سیستم‌های کتابخانه‌های دیجیتالی، امکان حاشیه‌نویسی مدارک الکترونیکی را فراهم نمی‌کنند. در صورتی که حاشیه‌نویسی الکترونیکی می‌تواند بسیار توانمندتر از حاشیه‌نویسی سنتی بر مدارک چاپی عمل کند. حاشیه‌نویسی الکترونیکی به دو صورت انجام می‌شود:

حاشیه‌نویسی شخصی: اگر کتابخانه دیجیتالی برای کاربر تسهیلات کاربری فردی فراهم کند، انجام حاشیه‌نویسی فردی را برای او راحت می‌کند. در این حالت حاشیه‌های نوشته شده یا علامت‌گذاری شده تنها برای نویسنده حاشیه آشکار می‌شود.

حاشیه‌نویسی اشتراکی: اگر حاشیه نوشته شده در سیستم ذخیره شود، این امکان را برای کاربران دیگر مهیا می‌کند که به حاشیه‌ها دسترسی داشته باشند و در واقع این حاشیه‌ها به اشتراک گذاشته شود. برجسته‌سازی اطلاعات مهم، ایجاد نشانه‌هایی برای اقدامات آتی، کاهش بار حافظه بلندمدت و ایجاد ارتباط بین عناصر مختلف و تجسم دانش شخصی در بازنمایی تصویری از دیگر مزایای حاشیه‌نویسی است. حاشیه‌نویسی می‌تواند بعد از جستجو نیز صورت بگیرد.

پیشنهاد واژه با استفاده از اصطلاح‌نامه‌های موضوعی و فهرست‌های هم‌زمانی: اصطلاح‌نامه‌ها گذشته از کنترل واژگان برای بازیابی مبتنی بر سر عنوان‌های موضوعی، ردگیری‌های بین واژه‌های مرجع به وجود می‌آورند که می‌تواند جایگزین‌های اعم و اخص و غیر سلسله‌مراتبی برای واژه جستجوی اولیه فراهم کند. به این ترتیب اصطلاح‌نامه‌ها کارکرد دوگانه دارند: آن‌ها به کاربر کمک می‌کنند که از واژه‌هایی که توسط نمایه‌سازان استفاده نشده‌اند صرف‌نظر کنند درحالی‌که واژه‌های جستجوی دیگری را پیشنهاد می‌دهند که معانی دقیق و متمایز در برخی از طرح‌های مفهومی دارند (Cochrane, 1996 Schatz, Johnson). ایده واژه‌های پیشنهادی اصطلاح‌نامه‌ها به جستجوگر به این نحو است که مسئولیت انتخاب واژه‌ها برای بازیابی بر عهده جستجوگر است اما اطلاعات بیشتری در مورد نمایه‌سازی مجموعه نشان می‌دهند و بنابراین کار جستجوگر را ساده‌تر می‌کنند. پیشنهاد

صریحی داشته باشند و با آن‌ها به‌عنوان هویت‌های معنادار یکپارچه عمل می‌کنند و در نتیجه به کاهش بار بر روی حافظه کمک می‌کند (Shipman, 2003). در مجموع این ابزار برای تبدیل ساختارهای پیچیده به بخش‌های اطلاعاتی ساده‌تر بوده که به‌صورت خودکار یا دستی صورت می‌گیرد. زمانی که به‌صورت دستی انجام می‌شود تعامل موقت و به‌طور کامل تحت کنترل کاربر است اما زمانی که به‌صورت خودکار صورت گیرد بر اساس قوانین از پیش تعیین شده شکل می‌گیرد. مزایای قطعه‌بندی عبارت است از: کاهش بار حافظه بلندمدت، گروه‌بندی اطلاعات مرتبط، ایجاد ساختارهای پیچیده از عناصر ساده‌تر، کار بر روی اشیا پراکنده به‌عنوان یک شی واحد و ذخیره و بازیابی اطلاعات مرتبط به‌عنوان یک قطعه مجزا و واحد.

تهیه نسخه کپی: ایجاد یک کپی یکسان از کل یا قسمتی از یک بازنمایی تصویری. کپی بازنمایی تصویری همان ساختار تصویری نسخه اصلی را دارد اما یک هویت مستقل است و می‌تواند به‌صورت مستقل مورد استفاده قرار گیرد و در نتیجه به کاربر امکان می‌دهد تا تغییراتی در آن ایجاد کند، شباهت‌ها و تفاوت‌ها را مقایسه کرده و جایگزین‌هایی مشخص کند (Fujima, et al, 2004; Tan, Meyers, Czerwinski, 2004).

دو نوع کپی‌برداری وجود دارد: کپی‌برداری پیوندی و کپی‌برداری غیر پیوندی. در کپی‌برداری پیوندی، اصل و کپی تهیه شده با یکدیگر مرتبط‌اند و در نتیجه، ایجاد تغییر بر روی یکی بر دیگری نیز تأثیر می‌گذارد. این امر به اشیا دیجیتالی این امکان را می‌دهد تا از دیدگاه‌های متعدد مورد بررسی و مطالعه قرار گیرند.

در کپی‌برداری غیر پیوندی، مدل کپی شده جدا از اصل خود بوده و هر کدام می‌توانند مستقلاً در تعامل باشند. کپی‌برداری غیر پیوندی از انشعاب منابع اطلاعاتی حمایت کرده و امکان استخراج اطلاعات از یک مجموعه و اضافه کردن آن به دیگری را امکان‌پذیر می‌سازد. این امر کپی‌سازی را برای ایجاد کتابخانه‌های دیجیتالی شخصی ضروری می‌سازد (Janssen, Popat, 2003; Beagrie, 2005). مزایای کپی‌برداری عبارت‌اند از: شرح جایگزین‌های مناسب، مقایسه نتایج اقدامات و فرایندهای مختلف، بررسی اطلاعات از دیدگاه‌های مختلف به‌طور همزمان و استخراج اطلاعات برای ایجاد مجموعه‌های شخصی.

گردآوری: گردآوری عناصر تصویری برای استفاده آتی. زمانی که افراد با اطلاعات روبرو می‌شوند ۳ انتخاب دارند:

مؤثر واژه‌ها می‌تواند از دیگر سازوکارها حاصل شود: کلیدواژه قابل جستجو و کلیدواژه در فهرست‌های بافتی، طرح‌های رده‌بندی، فهرست‌های همزمان و حتی پیشینه‌های کتابشناختی همراه با واژه‌های موضوعی چندگانه.

فهرست‌های همزمان نتیجه محاسبات آماری جامع هستند در مورد اینکه چگونه واژه‌ها همزمان در اسناد با یکدیگر می‌آیند. هر کدام از این سازوکارها در نوع خود مفیدند: یک اصطلاح‌نامه موضوعی «معنی» را نشان می‌دهد که واژه‌ها به‌طور مفهومی به همدیگر مربوط می‌شوند. در حالی که فهرست هم‌رخدادی‌ها «بافت» را ارائه می‌دهند که واژه‌ها در بافت همراه خود ظاهر می‌شوند. این دو برای اهداف متفاوت مفیدند: اصطلاح‌نامه‌ها برای «دقت»، با ارائه سلسله‌مراتب و فهرست‌های هم‌رخدادی برای «بازبافت»، زیرا آن‌ها واژه‌های همراه شده را نشان می‌دهند. (Schatz, Cochrane, Johnson, 1996).

تکنیک‌های تعاملی بعد از جستجو

متحرک‌سازی: آغاز حرکت و کنترل اختیاری آن در بازنمایی تصویری. در بسیاری از بازنمایی‌های تصویری، اطلاعات را در نظام‌های پویا، فرایندها و تبدیل‌ها کدگذاری می‌کنند. متحرک‌سازی می‌تواند این اطلاعات را به‌صورت شناختی قابل‌فهم‌تر سازد. مزایای شناختی این قابلیت شامل جلب توجه به عناصر خاص تصویری، کمک به درک سیستم‌های پیچیده، ساده‌سازی مدل‌های ذهنی در مورد فرایندهای پویا، تشریح ویژگی‌های نهفته هستی‌شناسی و ارائه تصویری شرح تحولات مکانی و موقتی می‌باشد (Chan, Black, 2005; Tversky, Morrison, Bertrancourt, 2002). دیگر مزایای آن، جلب توجه به اطلاعات خاص، توجه دوباره به جزئیات خاص، قابل‌فهم‌تر کردن فرایندهای پویا، تشخیص روندها و الگوهای ناشی از آن و شکل دادن به مدل‌های ذهنی در سیستم‌های پیچیده را در برمی‌گیرد.

قطعه‌بندی: گروه‌بندی عناصر تصویری مستقل اما مرتبط در یک ساختار واحد تصویری. قطعه‌بندی، بسیاری از عناصر تصویری گسسته را به یک گروه یا خوشه واحد تبدیل می‌کند. این عمل به‌عنوان گروه‌بندی، تجمیع، خوشه‌بندی، گروه‌سازی، پیوستن یا یکپارچه‌سازی نیز شرح داده می‌شود. این واژه از روانشناسی شناختی گرفته شده و جنبه مهمی از پردازش اطلاعات انسان است (Gobet, F., et al, 2001). این تعامل به کاربران امکان می‌دهد گروه‌بندی‌های تصویری

به‌عنوان قسمتی از فرایند کشف و جستجوی اطلاعات ساخته شود. ساختن، توسعه و بیان ارتباط بین دو یا چند بازنمایی تصویری است. مزایای ساختن عبارت‌اند از: ایجاد ساختارهای یکپارچه از عناصر متعدد، بیان تصویری ارتباطات بین عناصر و نمایش مکانی ارتباطات معنایی، علی، زمانی و یا ساختاری. **برش زدن:** حذف عناصر اضافی از یک بازنمایی تصویری. برش زدن نام‌های متعددی دارد مانند قطع کردن، بریدن، کوتاه کردن، پیرایش. ویژگی مشترک این مفاهیم، از بین بردن برخی از عناصر در بازنمایی تصویری است درحالی‌که عناصر دیگر حفظ شوند. برش باعث کاهش آشفتگی‌های تصویری می‌شود و کمک می‌کند تا بر روی جزئیات تصویری خاص بیشتر تمرکز شود. برش این کاربرد را دارد که عناصر سطحی را حذف کرده و ساختارهای پنهان شده را آشکار سازد. برش اغلب در بررسی‌های رفتارهای مطالعه دیده می‌شود (Marshall, Bly, 2005; Bishop, 1999; Sellen, Harper, 2009). افراد به دلایل زیادی اطلاعات را از اسناد و مدارک برش می‌زنند به‌طور مثال برای استفاده در مراجعات آتی خود، به اشتراک گذاشتن با دیگران، یادآوری فعالیت‌های آتی یا تجربیات قبلی خود (Marshall, Bly, 2005). مزایای برش عبارت است از کاهش اختلال تصویری، کمک به توجه به جزئیات خاص، کمک به نمایش اطلاعات پنهان و آشکار کردن الگوهای مجزا.

بخش‌بندی: تجزیه یک بازنمایی تصویری به اجزای سازنده آن. تعامل «بخش‌بندی»، یک بازنمایی تصویری را از یک کل یکپارچه به عناصر مجزای تصویری تجزیه می‌کند. این کار تجزیه و تحلیل عناصر را با مرتب کردن دوباره آن‌ها برای کشف الگوهای جدید و ترکیب آن‌ها با عناصر دیگر برای ایجاد یک بازنمایی تصویری جدید را امکان‌پذیر می‌سازد. «بخش‌بندی» با مفاهیمی مانند شکستن، تقسیم، تجزیه، جداسازی و تکه‌تکه کردن نیز عنوان می‌شود که با «قطعه‌بندی» و «ساختن» تفاوت دارد. جدا کردن عناصر، یک بخش معمول و جدایی‌ناپذیر از کار با اطلاعات است که فهم آن را آسان‌تر می‌سازد. باین‌حال مزایای بخش‌بندی کردن تنها به تجزیه و تحلیل علمی آن محدود نمی‌شود. افراد نیاز دارند تا اشیاء را تجزیه کنند تا در قسمت‌های کوچک‌تر به آن دسترسی داشته و روی آن کار کنند. هر زمان که کار خلاق و فکری انجام دهند به بخش‌های اطلاعاتی خردتر نیاز دارند (Marshall, 2006). بازنمایی‌های تصویری یک کتابخانه دیجیتالی می‌تواند به روش‌های زیادی تجزیه شوند: برای مثال مقاله به‌عنوان، چکیده، بخش‌های مختلف مقاله و منابع و... تجزیه می‌شود. مزیت مهم این روش این

چشم‌پوشی از آن، تمرکز به آن یا توجه موقتی به آن و سپس رها کردن آن و ادامه کار. گردآوری به حالت آخر اشاره دارد که روش ایجاد انباری از عناصر اطلاعاتی به‌عنوان قسمتی از روند یک تعامل وسیع‌تر می‌باشد (Sellen, 2002). در فعالیت‌های اطلاع‌یابی، گردآوری تعاملی کلیدی است که می‌تواند دستی باشد مثل زمانی که مدارک به‌طور جداگانه به یک مجموعه اضافه می‌شوند یا خودکار، مانند زمانی که اطلاعات ردیابی شده و به‌عنوان محصول جانبی تعاملات دیگر ثبت می‌شوند. در هر دو مورد یک ویژگی قاطع گردآوری، انباشتی از اطلاعات است بدون آنکه اختلالی در وظیفه جاری کاربر ایجاد کند. این نکته نشان می‌دهد که گردآوری مشابه حاشیه‌نویسی زمانی بهتر عمل می‌کند که تعامل سیال و نسبتاً ناخودآگاهی وجود داشته باشد (Sellen, 2002). مزایای گردآوری عبارت‌اند از جمع‌آوری اطلاعات با حداقل اختلال در فعالیت اولیه، ایجاد یادآورهای برای فعالیت‌های آتی، کاهش بار حافظه بلندمدت و توسعه مجموعه‌های اطلاعاتی شخصی شده.

ساختن: ایجاد یک بازنمایی تصویری جدید با کنار هم قرار دادن عناصر تصویری مستقل. تعامل «ساختن»، بسیاری از بازنمایی‌های تصویری مجزا و کوچک‌تر را در یک بازنمایی تصویری بزرگ‌تر و یکپارچه قرار می‌دهد. این بازنمایی تصویری مرکب، به‌عنوان یک واحد مورد تعامل قرار می‌گیرد درحالی‌که از قسمت‌های بسیاری ساخته شده است. «ساختن»، مفاهیم مختلفی مانند ترکیب، مرتبط کردن، ایجاد، سرهم کردن، پیوستن، مرتب و به‌هم متصل کردن را در برمی‌گیرد. اگرچه تعامل «ساختن» و «قطعه‌بندی» هر دو این امکان را ایجاد می‌کنند که بازنمایی‌های تصویری متعدد به‌عنوان بخش واحد مورد استفاده قرار گیرند اما این دو تعامل ۳ تفاوت دارند: اول اینکه ساختن یک ساختار تصویری یکپارچه‌ای از عناصر متعدد منفرد تهیه می‌کند درحالی‌که قطعه‌بندی به سادگی این عناصر را گروه‌بندی می‌کند. دوم، «ساختن» می‌تواند عناصر مستقل و غیرمرتبط را به‌هم پیوند دهد درحالی‌که قطعه‌بندی فقط عناصری را که با یکدیگر مرتبط هستند به‌هم ارتباط می‌دهد. سوم ارتباط مکانی بین عناصر در بازنمایی تصویری ساخته شده همیشه بخش جدایی‌ناپذیر از ساختار آن است اما این امر در مورد بازنمایی تصویری ناشی از تعامل قطعه‌بندی، لزوماً همیشه درست نیست. ایجاد نقشه مفهومی یک نمونه از تعامل ساختن در کتابخانه‌های دیجیتالی است که می‌تواند به‌صورت خودکار به‌عنوان ابزار کمکی تولید (Puntambekar, Stylianou, 2005; Sumner, et al., 2003) یا به‌صورت دستی

ارتباطات.

چیدمان دوباره: تغییر جهت و یا موقعیت مکانی یک بازنمایی تصویری یا مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده آن. چیدمان دوباره یک بازنمایی تصویری می‌تواند ساختارها و الگوهای جدیدی را آشکار کند، اطلاعات را در یک قالب جدید مشخص کرده و ارتباط بین عناصر دیداری مختلف را نمایان سازد (Card, Mackinlay, Shneiderman, 1999; Spence, 2007). چیدمان دوباره، یک مفهوم کلیدی برای کتابخانه‌هاست. مارشال (۲۰۰۰) کار کتابخانه‌ها را با عنوان *منظم سازی بزرگ و کار کاربران را منظم سازی کوچک* مشخص می‌کند که در *منظم سازی نوعی چیدمان دوباره* همراه با الفبایی کردن، طبقه‌بندی، بایگانی، سازمان‌دهی، انباشته سازی، اولویت‌بندی، دسته‌بندی و ... وجود دارد. چیدمان دوباره بدان معنا نیست که چیدمان اولیه بازنمایی تصویری آشفته یا نامنظم یا "غلط" بوده بلکه به این معناست که چیدمان اولیه مطابق با اهداف کاربر و شرایط او نبوده است. باین‌حال نگرش کتابخانه از چیدمان یک دیدگاه جهانی است: سازمان‌دهی کل دانش بشری برای تمامی کاربران در همه زمان‌ها. چیدمان دوباره یک جزء ضروری برای این است که افراد فضای کاری خود را مدیریت کنند، یادآورهایی را برای فعالیت‌های آتی خود ایجاد کنند، امکان و احتمال آن را بررسی کنند، از ساختارهای موقتی برای حمایت از وظایف معین پشتیبانی کنند و به اطلاعات معنی ببخشند (Bishop, 1999; Bondarenko, O., Jansesen, 2001; Whittaker, S., Hirschberg, 2005). مزایای چیدمان دوباره عبارت‌اند از: ایجاد الگوهای جدید، ساده کردن محاسبات ذهنی، برجسته‌سازی ارتباطات مهم، مدیریت اطلاعات در یک فضای کاری، ایجاد ساختارهایی برای هدایت فعالیت‌های آتی، کاهش بار حافظه و ساده‌سازی فرایند ادراک.

تصویرسازی مجدد: نمایش بازنمایی تصویری به روشی جدید یا متفاوت. تصویرسازی مجدد، نمایش متفاوتی از یک بازنمایی تصویری را در بافت فعالیت‌های جاری نشان می‌دهد درحالی‌که بازنمایی تصویری اصلی را بهبود می‌بخشد. درک بازنمایی تصویری که دوباره تصویرسازی شده، آسان‌تر است؛ برای مرور ساده‌تر است و به لحاظ تصویری خوشایندتر است. با تصویرسازی مجدد، کاربران می‌توانند الگوهای مفصل و ضعیف را برجسته کنند، ویژگی یا عناصر مشخصی را تقویت کنند و شکل‌ها و نگرش‌های جایگزین برای بازنمایی تصویری بررسی کنند. به‌طور کلی تصویرسازی مجدد

است که هر قطعه می‌تواند به‌صورت مستقل عمل کند. باین‌حال بخش‌بندی کردن، اطلاعاتی را درباره ساختار درونی بازنمایی تصویری نیز فراهم می‌کند و نشان می‌دهد که مؤلفه‌ها با یکدیگر چگونه مرتبط‌اند (به‌طور منطقی، معنایی، ساختاری) و اطلاعات نهفته قبلی را آشکار می‌سازند. مزایای قطعه‌بندی عبارت‌اند از: کار با عناصر مجزا و فردی ساختارهای پیچیده، گرفتن اطلاعات دوباره ساختار درونی بازنمایی‌های تصویری و ارتباط آن‌ها، آشکار کردن الگوها و اطلاعات پنهان شده.

کاوش: به دست آوردن اطلاعات مفصل و مشروح از یک بازنمایی تصویری. کاوش، تعامل مبتنی بر تقاضای جزئیات و سازوکاری برای استخراج اطلاعات پنهان و غیرقابل دسترس می‌باشد (Card, Mackinlay, Shneiderman, 1999; Spence, 2007). زمانی که کاربر آن یک بازنمایی تصویری را کاوش می‌کنند، می‌خواهند اطلاعات بیشتری درباره یک ویژگی یا خصلت مشخصی از آن داشته باشند. کاوش فرایند حرکت از یک سطح جزئی به سطح دیگر است و برخلاف بسیاری از تعاملات دیگر، به‌ندرت بازنمایی تصویری را تغییر می‌دهد. منوهای POP-UP، تکنیک‌های ساده و معمول و مؤثر کاوش هستند. انتخاب بازنمایی تصویری یا عناصری از آن، لیستی از جزئیات ممکن را در یک نقطه جداگانه از صفحه، با اضافه کردن به خود بازنمایی تصویری یا در پنجره POP-UP نمایش می‌دهند. کاوش می‌تواند به‌صورت خودکار یا هم‌جواری انجام شود. گسترده کردن و بزرگنمایی، تکنیک‌های راهبردی کاوش هستند که کاربران با آن یک فضای تصویری بزرگ را از طریق یک نمای کوچک‌تر می‌بینند (Card, Mackinlay, Shneiderman, 1999; Spence, 2007).

دو نوع بزرگنمایی وجود دارد: هندسی و معنایی (Spence, 2007). بزرگنمایی هندسی درجه‌های جزئیات دیداری را با تغییر اندازه بازنمایی تصویری هماهنگ می‌کند. بزرگنمایی معنایی نه‌تنها اندازه را تغییر می‌دهد بلکه شکل نمایش شده و شکل بازنمایی تصویری را نیز تغییر می‌دهد. لنزهای جادویی که در بخش فیلترینگ به‌عنوان تکنیک به آن‌ها پرداخته شد، برای کاوش نیز کاربرد دارند زیرا می‌توانند ساختار و جزئیات مخفی را آشکار کنند. مزایای کاوش عبارت‌اند از: تنظیم سطح جزئیات تصویری برای رفع نیازهای شناختی جاری و معمول، کسب جزئیات درباره جنبه‌های خاص یک بازنمایی تصویری، فشرده‌سازی حجم زیادی از اطلاعات در یک فضای تصویری، کشف الگوها، ساختارها و

فرایند بسته است. با این حال جستجوی تصویری می‌تواند پایان باز هم داشته باشد. برای مثال از تکنیک گسترده‌سازی و بزرگنمایی در کاوش می‌توان در جستجو نیز استفاده کرد. مزایایی که برای جستجو می‌توان برشمرد عبارت‌اند از جایی قابلیت‌ها، ساختارها و اشیای موردعلاقه، دستیابی به اطلاعات مستقل از مسیرهای راهبری و دیگر ساختارهای اطلاع‌یابی، ساده کردن فرمول‌های پرس‌وجو، بیان تدریجی نیازهای اطلاعاتی و همراه کردن درک کاربر از یک فضای اطلاعاتی با نمایش‌های سیستم.

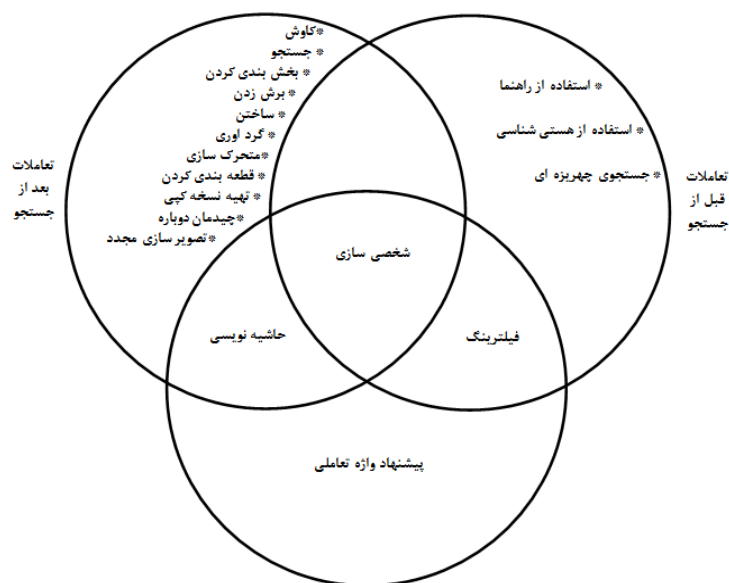
مصورسازی: مصورسازی‌های موضوعات مانند یک نقشه جغرافیایی مفهیمی که شامل واژه‌های اصلی بازیابی شده در یک پایگاه داده است را نشان می‌دهد (Zhang, Mostafa, 2002). مصورسازی سه‌بعدی، محتوای کتابخانه دیجیتال را مانند درخت‌های مخروطی ارائه می‌دهد. این مخروط‌ها برای موضوعات و مفاهیم اصلی هستند و اسناد ارائه شده را به‌عنوان برگ‌های یک درخت دربرمی‌گیرند. کاربر برای اینکه عناوین اسناد را آزمایش کند می‌تواند به‌طور تعاملی مخروط‌ها را بچرخاند (Mizukoshi, Hori, Gotho, 2006). شبکه‌های استنادی، ارجاعات بین مقالات را مصورسازی کرده و شبکه‌های هم‌تألیفی روابط بین محققان را نشان می‌دهند که با یکدیگر در انتشارات علمی همکاری می‌کنند. این نوع مصورسازی برای شناسایی خوشه‌های استنادی یا گروه‌هایی از محققان با همکاری نزدیک مناسب است. این تعامل، تراکم ارجاعی موضوعات در حال ظهور و جالب را در یک جامعه علمی مشخص می‌کند (Seifert, 2011).

- **شخصی‌سازی و نظام‌های توصیه‌گر:** برای اینکه تعداد زیادی از کتابخانه‌های دیجیتال برای جمعیت بالائی از کاربران دسترس‌پذیر باشند، شخصی‌سازی ضروری است. کتابخانه‌های دیجیتالی می‌توانند به شکل‌های مختلف شخصی‌سازی شوند برای اینکه از اهداف متفاوت، افراد زیاد و وظایف متنوع پشتیبانی کنند. شخصی‌سازی ممکن است بر پایه انواع متفاوتی از ویژگی‌ها باشد نظیر خصایص یک شخص به‌عنوان فرد خاص یا عنصری از یک گروه (برای مثال دانش یا انگیزش)؛ منابع، اطلاعات یا اسناد (برای مثال نوع مواد، سن یا سندیت) یا برآیند درک شده (برای مثال روزآمدی و صحت) و همه آنچه که مربوط به رسانه یا کانال مورد استفاده است، وظیفه‌ای که انجام شده و محیطی که در آن کاربر غوطه‌ور می‌شود که عمدتاً بافت نامیده می‌شود (Ruthven, Lalmas, van Rijsbergen, 2002).

کتابخانه دیجیتال باید الگوهای کاربری وسیع شامل پیشینه

مکانیسمی برای تنظیم و هماهنگ کردن یک بازنمایی تصویری در کل یا قسمتی از آن است که با اهداف، توانایی‌ها و بافت کاری کاربر بهتر هماهنگ می‌شود (Card, Mackinlay, Shneiderman, 1999; Spence, 2007). سه نوع تصویرسازی مجدد وجود دارد: زیبایی‌شناختی، مکانی و معنایی. در تصویرسازی مجدد زیبایی‌شناختی، رنگ‌ها، سایه‌ها، نور و دیگر کیفیت‌های ظاهری دیداری یک بازنمایی تصویری تنظیم می‌شوند. در تصویرسازی مجدد معنایی، بازنمایی تصویری به یک شکل متفاوت اما با اطلاعات یکسان و برابر ایجاد می‌شود. در تصویرسازی مجدد مکانی، هندسه بازنمایی تصویری یا فضای هندسی که در آن به وجود می‌آید اصلاح می‌شود. مزایای تصویرسازی مجدد عبارت‌اند از: درک آسان‌تر اطلاعات تصویری، تأکید بر ارتباطات و الگوهای جذاب، تقویت ساختارها و ویژگی‌های مشخص، آشکارسازی جزئیات پنهانی، رمزگذاری اطلاعات مفید، ایجاد تعادل در تمرکز بر جزئیات با بافت اطلاعاتی بزرگ‌تر، مشاهده اطلاعات از دیدگاه‌های دیگر، تنظیم تراکم اطلاعات و هماهنگ کردن برای کار مشارکتی.

جستجو: دنبال گشتن یا پرس‌وجو درباره موقعیت ویژگی، عناصر و یا ساختارهای خاص در یک بازنمایی تصویری. این واژه بسته به متن، دامنه‌ای از فعالیت‌ها، رفتارها و استراتژی‌های تعاملات سطح خرد و کلان را در برمی‌گیرد (Marchionini, 1995; Wilson, 1999). اگرچه اکثر اوقات بین اطلاع جویی (سطح خرد) و اطلاع‌یابی (سطح کلان) تفاوت وجود دارد، تشخیص اینکه جستجو دقیقاً به چه چیزی برمی‌گردد مشکل است. در این چارچوب، جستجو به یک فرایند سطح خرد هدایت‌شده از تعامل با بازنمایی تصویری برمی‌گردد تا جزئیات تصویری خاص را مکان‌یابی کند. جستجو مترادف با جستجوی کلیدواژه‌ای است و اگرچه تکنیک‌های دیگری نیز وجود دارند اما این نوع جستجو (کلیدواژه‌ای) توسط اغلب کتابخانه‌های دیجیتالی بکار گرفته می‌شود. جستجوی کلیدواژه‌ای جذاب است زیرا به جستجوگر این امکان را می‌دهد تا زمانی که به ساختارهای متعدد و مشکل برخورد می‌کند، جستجو را قطع کرده و از آن صرف‌نظر می‌کند (Fast, Campbell, 2004). جایگزین اصلی برای جستجوی کلیدواژه‌ای، این است که جستجو را تعاملی هدایت‌یافته‌تر کرد. این کار با محدود کردن گزینه‌های پرسش و جستجو و ایجاد ارتباط تصویری بین آن‌ها از طریق رابط کاربری امکان‌پذیر می‌شود. محدود کردن جستجو به ویژگی‌های خاص تصویری به این معناست که جستجو یک



تعاملات حین جستجو

جستجو، مصورسازی، شخصی سازی و نظام های توصیه گر بود. با درک تعامل و جستجوی تعاملی، طراحی بهینه و ارزیابی کتابخانه های دیجیتالی امکان پذیر می شود. با شناخت ویژگی های تعامل در محیط کتابخانه های دیجیتالی، توسعه دهندگان این سیستم ها می توانند استانداردهایی ایجاد کنند که کتابخانه دیجیتالی با بهره گیری از آن، بتوانند به هدف خود که افزایش کارایی و اثربخشی است دست پیدا کنند. علاوه بر موارد ذکر شده، طراحان کتابخانه های دیجیتال با توجه به نوع مواد و منابع خود، می توانند از انواع تعاملات بهره ببرند. برای مثال کتابخانه تخصصی که بیشتر منابع جغرافیایی و اطلس ها را در اختیار دارد می تواند تعاملاتی نظیر برش زدن، مصورسازی و ... را در نظام بازیابی خود بیشتر مورد توجه قرار دهد و یا کتابخانه دیجیتالی که مجموعه منابع در حوزه ادبیات است، به تعامل حاشیه نویسی بیشتر توجه کند.

کتابداران نیز با آشنایی با انواع تعاملات قادر خواهند بود به بهره گیری بهتر از این کتابخانه ها کمک کنند و به کاربران آموزش های لازم را در این زمینه ارائه دهند تا آن ها بتوانند به نحو مؤثرتری کار جستجو و بازیابی را انجام دهند.

منابع

منابع فارسی

- آزادی احمدآبادی، قاسم (۱۳۹۲). رویکردها و الگوهای ارزیابی کتابخانه های دیجیتالی. *فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*. شماره ۹۳، بهار: ۹۴-۱۱۶.

فرد، دانش، وظایف، فعالیت اجتماعی و اولویت ها و ترجیحات او را نمایان سازد و آن ها در بازیابی اطلاعات مورد توجه قرار دهد (Jarvelin, Wilson, 2003).

کتابخانه دیجیتالی که از دامنه وسیعی از فعالیت های اطلاع یابی حمایت می کند، الگوهای کامل تری از کاربران و روابط کاری به وجود می آورد و می تواند اطلاعات را برای یک گروه گسترده از کاربردها سامان دهد. زمانی که کاربر برای اولین بار با کتابخانه دیجیتال مواجه می شود شخصی سازی می تواند بر پایه عمومی سازی الگوهای جستجوی افرادی که با این کتابخانه خاص تعامل داشته اند اجرا شود و در نتایج بازیابی به کاربر در مورد جستجوهای قبلی بازخورد دهد. شخصی سازی می تواند قبل، حین و بعد از جستجو انجام گیرد.

بحث و نتیجه گیری

در این مقاله به تشریح بحث تعامل به ویژه در محیط کتابخانه های دیجیتال پرداخته شد. برای تشریح مؤلفه های جستجوی تعاملی، این فرایند به سه بخش قبل، بعد و پس از جستجو تقسیم شد. تعاملات شناسایی شده قبل از جستجو شامل: استفاده از راهنما، بکارگیری هستی شناسی ها و فیلترینگ؛ تعاملات حین جستجو شامل: حاشیه نویسی، پیشنهاد واژه تعاملی با استفاده از اصطلاح نامه های موضوعی و فهرست های همزمانی و جستجوی چهاربزه ای، فیلترینگ و تعاملات بعد از فرایند جستجو شامل: متحرک سازی، قطعه بندی، تهیه نسخه کپی، گردآوری، ساختن، برش زدن، بخش بندی کردن، کاوش، چیدمان مجدد، تصویرسازی دوباره،

صدوقی، فرحناز ... [و دیگران] (۱۳۹۰). تعامل در بازیابی اطلاعات و واکاوی مدل‌های آن. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات، شماره ۶۸، زمستان: ۱۵۵-۱۲۹.

منابع لاتین

- Software and Technology (UIST '01), Orlando, pp. 219-226.
- Fast, K.V; Campbell, G.D. (2004). I still like Google: University student perceptions of searching OPACs and the Web. In: Proceedings of the 67th ASIS&T Annual Meeting, vol. 41, pp. 138-146.
- Fujima, J; Lunzer, A; Hornb, K.K; Tanaka, Y. (2004). Clip, connect, clone: combining application elements to build custom interfaces for information access. In: Proceedings of the 17th annual ACM symposium on User Interface Software and Technology (UIST' 04), New York, pp. 175-184
- Gobet, F; et al. (2001). Chunking mechanisms in human learning. Trends Cogn. Sci. 5(6), 236-243.
- Golledge, R.G. (1999). Human way finding and cognitive maps. In: Goll-edge, R. G. (ed.) Wayfinding Behavior: Cognitive Mapping and Other Spatial Processes, John Hopkins University Press, Baltimore.
- Han, J.Y. (2005). Low cost multi-touch sensing through frustrated total internal reflection. In: Proceedings of the 18th annual ACM symposium on User Interface Software and Technology (UIST '05), New York, pp. 115-118.
- Holst, S.J. (1996). Directing learning attention with manipulations styles. In: Conference Companion on Human Factors in Computing Systems (CHI '96), Gaithersburg, pp. 43-44.
- Hutchins, E. L; Hollan, J. D; Norman, D.A. (1985). Direct manipulation interfaces. Hum. Comput. Interact. 1(4), 311-338.
- Janssen, W.C; Papat, K. (2003). UpLib: a universal personal digital library system. In: Proceedings of the 2003 ACM symposium on Document Engineering (DocEng'03), pp. 234-242.
- Jarvelin, K; Wilson, TD. (2003). On conceptual models for information seeking and retrieval research. Information Research, 9(1).
- Jonson, E. (2002). Inner navigation. Scribner, New York.
- Jul, S; Furnas, G.W. (1997). Navigation in electronic worlds: a CHI 97 workshop. ACM SIGCHI Bull 29(4), 44-49.
- Kruk, S.R; Synak, M; Zimmermann, K. (2005). MarcOnt - Integration Ontology for Bibliographic Description Formats. In Proceedings of the 2005 International Conference on Dublin Core and Metadata Applications: vocabularies in practice. Madrid, Spain. Retrieved April 21, 2012 from <http://dcpapers.dublincore.org/index.php/pubs/article/download/829/825>.
- Liu, X. (2002). Interactivity and its Implications for Consumer Behavior. PhD Dissertation. Newark, New Jersey, Rutgers University.
- Marchionini, G. (1995). Information Seeking in Electronic Environments. Cambridge University Press, Cambridge.
- Bailey, B.P; Konstan, J.A; & Carlis, J.V. (2000). "Adjusting windows: Balancing information awareness with intrusion ". In P. Kortum & E. Kunzinger (ED.), Proceedings of the 6th conference on human factors and the web: Doing business on the web. Austin TX.
- Beagrie, N. (2005). Plenty of room at the bottom? Personal digital libraries and collections. D-Lib Mag. 11(6).
- Bishop, A.P. (1999). Document structure and digital libraries: how researchers mobilize information in journal articles. Inform. Process. Manag. 35(3), 255-279.
- Bondarenko, O; Jansesen, R. (2005). Documents at hand: learning from paper to improve digital technologies. In: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '05), Florence, pp. 121-130. doi: 10.1145/1054972.1054990.
- Brajnik, Giorgio; Mizzaro; Iassa; Venut. (2002). "Strategic help in user interfaces for information retrieval". Journal of American Society for Information Science, 53(5): 343-358
- Budhu, M; and Coleman, A. (2002). The Design and Evaluation of Interactivities in a Digital Library. D-Lib Magazine, 8 (11), November. URL: <http://www.dlib.org/dlib/november02/coleman/11coleman.html>.
- Card, S.K; Mackinlay, J.D; Shneiderman, B. (1999). Readings in Information Visualization: Using Vision to Think. Morgan Kaufmann, San Francisco.
- Chan, M; Black, J. (2005). When can animation improve learning? Some implications on human computer interaction and learning. In: Proceedings of the World Conference on Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (ED-MEDIA '05), Orlando, pp. 933-938.
- Coleman, A. (2002). Interactional Digital Libraries: Uses and Users. Conference Paper in Proceedings In: International Arid Lands Consortium Conference and Workshop, Assessing Capabilities of Soil & Water Resources Drylands: The Role of Information Retrieval and Dissemination Technologies.
- Darken, R.P; Peterson, B. (2002). Spatial orientation, way finding, and representation. In: Stanney, K.M. (ed.) Handbook of Virtual Environments, pp. 493-518. Lawrence Erlbaum, Mahway.
- Dietz, P; Leigh, D. (2001). Diamond Touch: a multi-user touch technology. In: Proceedings of the 14th annual ACM symposium on User Interface

- March 20-23, 1996, Bethesda, Maryland, USA.
- Seifert, I. (2011). A pool of queries: Interactive multidimensional query visualization for information seeking in digital libraries. *Information Visualization* Vol. 10, 2, 97 – 106.
- Sellen, A.J; Harper, R. H.R. (2002). The myth of the paperless office. MIT Press, Cambridge.
- Sellen, A.J; Murphy, R; Shaw, K.L. (2002). How knowledge workers use the web. In: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 227–234
- Shipman, F; et al (2003). Identifying useful passages in documents based on annotation patterns. In: 7th European Conference on Research and Advanced Technology for Digital Libraries (ECDL 2003), pp. 110–112.
- Spence, R. (1999). A framework for navigation. *Int. J. Hum. Comput. Stud.* 51(5), 919–945.
- Spence, R. (2007). *Information Visualization: Design for Interaction*, 2nd ed. Addison-Wesley, New York.
- Spink, A; and Goodrum, A. (1996). A study of search intermediary working notes: implication for IR system design. *Information Processing Management* 32 (6): 681-690.
- Sumner, T; Ahmad, F; Bhushan, S; Gu, Q; Molina, F; Willard, S; Wright, M; Davis, L; Janée, G. (2005). Linking learning goals and educational resources through interactive concept map visualizations. *Int. J. Digit. Lib.* 5, 18–24.
- Tan, D.S; Meyers, B; Czerwinski, M. (2004). WinCuts: manipulating arbitrary window regions for more effective use of screen space. In: CHI'04 extended abstracts on Human Factors in Computing Systems, Vienna, pp. 1525–1528.
- Tsakonas, G; Kapidakis, S; & Papatheodorou, C. (2004). Evaluation of user interaction in digital libraries. In Notes of the DELOS WP7 workshop on the evaluation of Digital Libraries, Padua, Italy. http://dlib.ionio.gr/wp7/workshop2004_program.html.
- Tversky, B; Morrison, J.B; Bertrancourt, M. (2002). Animation: can it facilitate? *Int. J. Hum. Comput. Stud.* 57(4), 247–262.
- Whittaker, S; Hirschberg, J. (2001). The character, value, and management of personal paper archives. *ACM Trans. Comput. Hum. Interact.* 8(2), 150–170 doi: 10.1145/376929.376932
- Wilson, T.D. (1999). Models in information behavior research. *J. Doc.* 55(3), 249–270.
- Zhang, J; Mostafa, J; and Tripathy, H. (2002). Information retrieval by semantic analysis and visualization of the concept space of D-Lib magazine. *D-Lib Magazine* 8(10).
- Marchionini, G. (2006). Toward human-computer information retrieval. *Bulletin of the American Society for Information Science and Technology*, 32(5): 20-22.
- Marshall, C.C. (2006). Reading and interactivity in the digital library: creating an experience that transcends paper. In: Marcum, D., George, G. (eds.) *Digital Library Development: the View from Kanazawa*, pp. 127–145. *Libraries Unlimited*, Westport.
- Marshall, C.C. The future of annotation in a digital (paper) world. In: Harum, S., Twidale, M. (eds.) *Successes and Failures of Digital Libraries*, pp. 97–117. University of Illinois, Urbana-Champaign (2000).
- Marshall, C.C; Bly, S. (2005). Turning the page on navigation. In: Proceedings of the 5th ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries (JCDL '05), pp. 225–234.
- Marshall, C.C. (2005). Reading and Interactivity in the Digital Library: Creating an experience that transcends paper. In Proceedings of the CLIR/Kanazawa Institute of Technology Roundtable, pp. 1-20
- Mizukoshi, D.; Hori, Y; and Gotho, T. (2006). Extension Models of Cone Tree Visualizations to Large Scale Knowledge Base with Semantic Relations. Poster Proceedings of the International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision; 30 January – 3 February. Plzen-Bory, Czech Republic: University of West Bohemia, pp. 19 – 20.
- Norman, D.A. (1988). *The design of everyday things*. New York: Doubleday.
- Novak, T.P; Hoffman, D.L; and Young, Y.F. (2000). Measuring the Flow Construct in Online Environments: A Structural Modeling Approach. *Marketing Science*, winter, 19 (1), 22-42.
- Preece, J; Rogers, Y; Sharp, H. (2002). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. Wiley, New York.
- Puntambekar, S; Stylianou, A. (2003). Improving navigation and learning in hypertext environments with navigable concept maps. *Hum. Comput. Interact.* 18(4), 395–428.
- Ruthven, I; Lalmas, M; van Rijsbergen, C.J. (2002). Combining and selecting characteristics of information use. *J. Am. Soc. Inf. Sci. Technol.*, 53(5), 378-396.
- Schatz, B.R.; Johnson, E.H.; Cochrane, P.A. (1996). Interactive Term Suggestion for Users of Digital Libraries: Using Subject Thesauri and Co-occurrence Lists for Information Retrieval. In proceeding of: Proceedings of the 1st ACM International Conference on Digital Libraries,



Using Interactive Search Elements in Digital Libraries

Faeze Delghandi, Faculty Member of Payame-noor University (Corresponding author). fdelghandi@gmail.com

Ghasem Azadi Ahmadabadi, Researcher of Secretariat of Supreme Council of the Cultural Revolution.

Abstract

Background and Aim: Interaction in a digital library help users locating and accessing information and also assist them in creating knowledge, better perception, problem solving and recognition of dimension of resources. This paper tries to identify and introduce the components and elements that are used in interaction between user and system in search and retrieval of information in digital library.

Method: This paper investigate the different studies in the field of interactive search of digital library by the library approach and also identifies capabilities that can be used in digital library by the use of heuristic methods.

Results: The components of identified, interactive search including: 1. Interaction before search including using directories, applying ontology, and filtering. 2. Interaction in the time of search including annotation, suggesting the interactive terms by the use of subjective thesaurus. Syndicate list, colon searching, filtering. Interaction after search: motion, fragment, copying, collecting, cutting, segmentation, probing, rearrangement, re illustration, searching, visualization based on graph, personalization and recommendation systems.

Conclusion: With perception of interaction and interactive search, the efficient design and evaluation of digital library can be done. The designers of digital libraries can use different interaction according their resources. Librarian also can familiar with different interaction and would be able to give their users necessary education until they can search and retrieval efficiently.

Keywords: Digital library, Interactive search, Interaction, Information search, Evaluation of retrieval systems.