

طراحی موتور جستجوی مصور قرآن کریم مبتنی بر HCI

بهرام اصغریپور¹، بابک تیمورپور^{2*}، فریده رحیم نژاد³
¹ دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی فناوری اطلاعات، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
 bahramasgharpour@modares.ac.ir
^{2*} استادیار، گروه مهندسی فناوری اطلاعات، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
 شماره تماس: 021-82883987، babaktei@gmail.com
³ دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی فناوری اطلاعات، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
 f.rahimzhad@modares.ac.ir

چکیده

امروزه، حجم عظیمی از داده‌ها روی شبکه‌ی جهانی وب در دسترس است و نیاز به موتورهای جستجو به‌عنوان ابزاری مؤثر و مناسب برای بازیابی اطلاعات روزبه‌روز در حال افزایش است. پس ضروری است که موتورهای جستجو به‌گونه‌ای طراحی شوند که کاربر پسند بوده و استفاده از آن‌ها برای همه‌ی کاربران ساده و آسان باشد. در این پژوهش، موتور جستجوی مصوری برای نمایش ارتباطات میان ریشه‌های قرآن کریم طراحی شده است و در این طراحی با استفاده از اصول تعامل کاربر با رایانه سعی گردیده است که هر کاربری بتواند به‌آسانی به اطلاعات موردنظر خود دست یابد. کاربر با ورود به سایت و کلیک روی واژه‌ی موردنظر خود، می‌تواند ریشه‌ی آن واژه و تمام ریشه‌های مرتبط دیگر را نیز مشاهده نماید. همچنین، تعبیه‌ی دو پیمایش ساده و دقیق در موتور موردنظر و ساده‌سازی نمایش اطلاعات برای کاربران با سطوح علمی مختلف از ویژگی‌های نوین طراحی این موتور جستجو می‌باشد.

واژگان کلیدی: موتور جستجو، مصورسازی، قرآن کریم، تعامل کاربر با رایانه

نوآوری در مدیریت سیستم‌ها و فناوری اطلاعات با رویکرد هوشمندی کسب و کار Innovation in IS/IT Management with BI Approach

1- مقدمه

امروزه، با قرار گرفتن حجم زیادی از داده‌ها روی اینترنت، نیاز به استفاده از موتورهای جستجو¹ مناسب برای بازیابی اطلاعات بیش‌ازپیش احساس می‌شود. کاربران به شدت تمایل دارند که اطلاعات موردنظر خود را در کمترین زمان ممکن و با سرعتی بالا بیابند اما معمولاً به هنگام جستجو، نتایج مختلف زیادی به وسیله‌ی موتورهای جستجو برای آن‌ها ارائه می‌شود که بررسی این نتایج بسیار خسته‌کننده و زمان‌بر است. پس ضروری است که موتورهای جستجو به گونه‌ای طراحی شوند که کاربرپسند² بوده و استفاده از آن‌ها برای همه‌ی کاربران ساده و آسان باشد. یکی از روش‌های مصورسازی³ مناسب و کاربرپسند موتورهای جستجو، استفاده از اصول تعامل کاربر با رایانه⁴ است. به‌طورکلی، هر آنچه که به تعامل انسان و رایانه مربوط می‌گردد، HCI تلقی می‌شود. آنچه در طراحی HCI مهم است، فراهم کردن سهولت استفاده، مطلوب بودن و رضایت خاطر برای کاربران است (Zhu, Watts, & Chen, 2010). تعامل میان انسان و رایانه به عنوان یک رشته و زمینه تحقیقاتی از سال 1980 میلادی شروع به گسترش کرد و جرقه اصلی آن همزمان با تحولات رایانه‌ها و شایع شدن استفاده از رایانه در ادارات زده شد. از همان سال‌ها مقالات زیادی در این رابطه شروع به چاپ شد از جمله: تعامل⁵، CHI، British HCI and Vienna، HCI، که مورد آخر کماکان به حیاط خود ادامه می‌دهد. مفاهیم اساسی تعامل بین انسان و رایانه در همان روزها تعریف شد از جمله توان دستکاری کاربران در برنامه‌ها و طراحی با توجه به خواست کاربران (C. Pinder, 2015). (Donald, 1986) همچنین اولین مقاله رسمی در مورد تعامل انسان و رایانه را می‌توان مقاله‌ای با عنوان "آرگونومی برای یک کامپیوتر"⁶ دانست که در سال ۱۹۵۹ منتشر شده است (B. Shackel, 1959) سال‌ها پیش، روش‌های طراحی⁷ به‌عنوان یک نگرش مهندسی، بر تحقیقات HCI غلبه کرده بودند اما هم‌اکنون با توسعه‌ی

¹ Search engines

² User-friendly

³ Visualization methods

⁴ Human Computer Interaction (HCI)

⁵ Interact

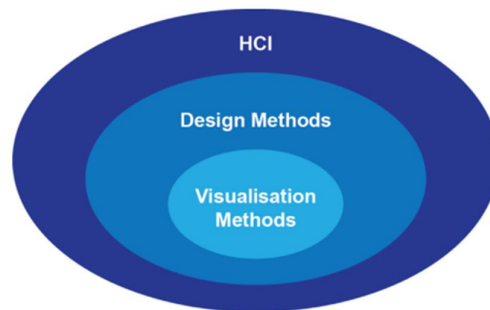
⁶ Ergonomics for a Computer

⁷ Design methods

نوآوری در مدیریت سیستم‌ها و فناوری اطلاعات با رویکرد هوشمندی کسب و کار

Innovation in IS/IT Management with BI Approach

تکنولوژی و تنوع سلیقه‌ی کاربران، مفهوم بین‌رشته‌ای (Blackwell, 2015) HCI بیشتر مورد نیاز است. به عبارت دیگر می‌توان گفت که طراحی در HCI، قابلیت استفاده از دانش مهندسی می‌باشد (Wright, Blythe & McCarthy, 2005) و در قلب آن مفاهیمی همچون اطلاعات جدید، تعاملات و تکنولوژی ارتباطات نهفته است (Fallman, 2003). همچنین یکی از تفاوت‌های بارز دانش طراحی و HCI این است که حتی اگر طراحان، دستورالعمل‌های کامل طراحی را بدانند، نمی‌توانند اطمینان یابند که نتیجه‌ی کار آن‌ها برای همه‌ی کاربران قابل استفاده هست یا خیر (Nicolle & Abascal, 2001). در شکل (1) تفاوت جایگاه روش‌های مصورسازی و روش‌های طراحی و HCI نسبت به هم به وضوح نشان داده شده است (Li et al., 2016).



شکل 1- تفاوت جایگاه روش‌های مصورسازی و طراحی و HCI نسبت به هم

تعامل میان انسان و رایانه⁸ نیز مانند بسیاری از رشته‌های فنی بر 3 پایه اصلی پایه گذاری شده است اصول⁹: اولین و بارزترین آنها تئوری‌های فکری و عقلانی، مدل‌ها و تحقیقات تجربی است که پایه گذار مفاهیم اساسی و اصول HCI است. با توجه به ماهیت میان رشته‌ای تعامل انسان و رایانه برخی از مفاهیم اصلی ذاتا مربوط به رشته تعامل میان انسان و رایانه بوده و برخی مربوط رشته‌های دیگر است که در این حیطه وارد شده است. تمرین¹⁰: دومین پایه در تعامل بین انسان و رایانه، تمرین است. این رشته همیشه به دنبال روش‌هایی است که به محققان و طراحان کمک کند تا با

⁸ Human computer interaction, HCI

⁹ Principles

¹⁰ Practice

نوآوری در مدیریت سیستم‌ها و فناوری اطلاعات با رویکرد هوشمندی کسب و کار Innovation in IS/IT Management with BI Approach

استفاده از تمرین‌های بیشتر به یک طراحی با تعامل و قابلیت استفاده بالاتر و حتی اهداف بیشتر برسند. در واقع تعامل انسان و رایانه رشته‌ای است که همیشه نیاز به تمرین دارد تا یافته‌های جدیدی را در بخش‌ها و کارهای مختلف کشف کرده و به کار ببرد. مردم: نه‌ایاتاً نظریه پردازان و خود مردم که در واقع الهام بخش رشته تعامل انسان و رایانه هستند

باید در نظر داشت که در حالت کلی نمی‌توان این سه مورد را از هم جدا دانست و نهایتاً در طول تاریخ علمی این رشته این موارد به صورت رشته تعامل میان انسان و رایانه در آمده است. (Dix, n.d.)

امروزه، به‌کارگیری اصول HCI به‌سرعت در حال گسترش و تغییر است (Wright, Blythe & McCarthy, 2005) زیرا دیگر تئوری پژوهش‌ها تغییر کرده است، مفاهیم جدیدی در حال پیدایش هستند، دامنه کاربرانی که از اینترنت استفاده می‌کنند تنوع زیادی یافته است و همچنین روش‌های طراحی جدیدی به وجود آمده است (Rogers, 2004). اخیراً، اصول جدیدی برای بهبود و ساده‌سازی تکنیک‌های HCI پیشنهاد شده است و در پژوهش‌های زیادی، به اهمیت و کاربرد رابط کاربری¹¹ مناسب اشاره شده است اما در تعداد کمی از آن‌ها به بررسی رابط کاربری در موتورهای جستجو پرداخته شده است (Leporini, Andronico & Buzzi, 2004). به‌عبارت‌دیگر، مطالعات مبتنی بر موتورهای جستجو، به‌طور عمده به مواردی همچون بیان الگوریتم‌ها، استراتژی‌ها و معماری می‌پردازند و بر افزایش کیفیت نتایج تمرکز می‌کنند. شرح کاملی از دستورالعمل‌های دقیق طراحی صفحات وب و کاربرد رابط کاربری مناسب در (Nicolle & Abascal, 2001) و (Scapin et al., 2000) آورده شده است. همچنین بررسی اجمالی از تنوع مصورسازی نتایج موتور جستجو و عوامل اصلی موفقیت آن‌ها در (Mann, 1999) انجام شده است. در پژوهش (Schmetzke, 2002) موتور ویژه‌ای برای منابع کتابخانه‌ای آنلاین طراحی گردیده است. در پژوهشی دیگر، مدل جدیدی برای یکپارچه‌سازی تحقیقات طراحی با HCI پیشنهاد شده است (Zimmerman, Forlizzi & Evenson, 2007). در پژوهش دیگری نیز انواع مختلفی از مکانیزم‌های موردنیاز طراحان و پژوهشگران برای یکپارچه-

¹¹ User-interface

نوآوری در مدیریت سیستم‌ها و فناوری اطلاعات با رویکرد هوشمندی کسب و کار Innovation in IS/IT Management with BI Approach

سازی پژوهش‌های طراحی به صورت تئوری ارائه شده است (Rogers, 2004). همچنین در یک پژوهش دیگر نیز رابط کاربری تطبیقی¹² از یک موتور جستجوی وب به وسیله‌ی سازمان‌دهی صفحات حاوی اطلاعات طراحی شده است که میان کاربر و موتور جستجوی وب ارتباط بسیار خوبی را برقرار می‌کند. این موتور، لیستی از صفحات وب را به کاربر نشان می‌دهد که در آن لیست فقط اطلاعات کاملاً مرتبط قرار می‌گیرند و اطلاعات اضافی و غیر مرتبط حذف می‌شوند اما بازهم بسته به نوع اطلاعات مورد درخواست کاربر، ممکن است که نتایج نشان داده شده کافی نباشند (Yamada, Murase & CISS, 2000). پژوهشگران پژوهش دیگری بیان نمودند که به‌طور کلی انواع مسائل مربوط به HCI به سه دسته‌ی عمده تقسیم می‌شوند: تجربی، مفهومی و سازنده. همچنین آن‌ها اظهار داشتند که می‌توان از HCI به‌عنوان راهی برای حل مسائل مختلف استفاده نمود (Oulasvirta & Hornbæk, 2016).

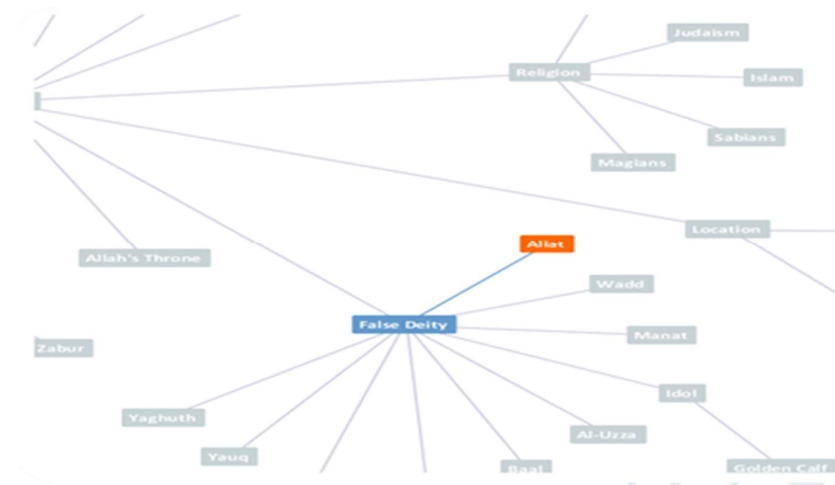
در زمینه‌ی مصورسازی ریشه‌های قرآن کریم، کارهای زیادی در گذشته انجام نشده است. تصویر دو نمونه از کارهای مشاهده شده در این زمینه در شکل‌های (2) و (3) آورده شده است. در شکل (2)، کاستی‌هایی در زمینه‌ی مصورسازی و طراحی مشاهده می‌شود که عبارت‌اند از: عدم استفاده از رنگ‌بندی مناسب، عدم پیاده‌سازی جانمایی¹³ مناسب، عدم رعایت پیمایش با گره‌های والد و عدم نمایش پویای ارتباطات (Manat, 2015).

¹² Adaptive user interface

¹³ layout

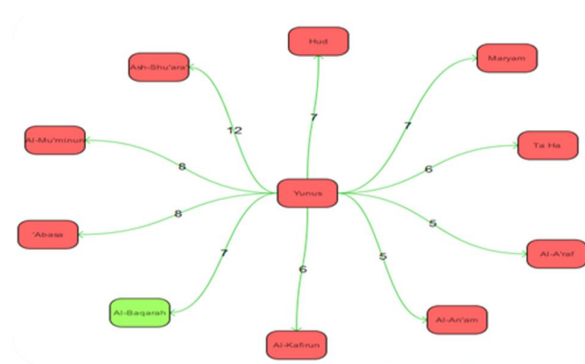
نوآوری در مدیریت سیستم‌ها و فناوری اطلاعات با رویکرد هوشمندی کسب و کار

Innovation in IS/IT Management with BI Approach



شکل 2- گراف ارتباط ریشه‌ها در سایت نمونه‌ی یک

در شکل (3) نیز کاستی‌هایی وجود دارد. به‌عنوان مثال، کل گراف قابل مشاهده نیست و تنها هر گروه از کلمات مرتبط را از طریق جستجوی شماره‌ی گروه‌ها می‌توان دید. گراف رسم شده، قابلیت بزرگ‌نمایی و امکان جستجوی کلمات را ندارد و از لی‌اوت و پویایی مناسب برخوردار نیست (textminingtheQuran, 2015).



شکل 3- گراف ارتباط ریشه‌ها در سایت نمونه‌ی دو

نوآوری در مدیریت سیستم‌ها و فناوری اطلاعات با رویکرد هوشمندی کسب و کار Innovation in IS/IT Management with BI Approach

در پژوهش حاضر، موتور جستجوی مصوری برای نمایش ارتباطات میان ریشه‌های قرآن کریم طراحی شده است و در این طراحی با استفاده از اصول HCI سعی گردیده است که هر کاربری بتواند به آسانی به اطلاعات مورد نظر خود دست یابد. در واقع، یک وب اپلیکیشن هست که کاربر با ورود به سایت و کلیک روی واژه‌ی مورد نظر خود، می‌تواند ریشه‌ی آن واژه و تمام ریشه‌های مرتبط دیگر را نیز مشاهده نماید. در این پژوهش سعی شد تا کاستی‌های کارهای گذشته به‌طور کامل از بین برود و از تکنیک‌های جدید HCI استفاده شود تا طرح مورد نظر در عین سادگی و زیبایی از انسجام و کیفیت بسیار بالایی برخوردار باشد. همچنین تعبیه‌ی دو پیمایش ساده و دقیق در موتور مورد نظر و ساده‌سازی نمایش اطلاعات برای کاربران با سطوح علمی مختلف از ویژگی‌های نوین طراحی این موتور جستجو می‌باشد.

2- مدل پژوهش: طراحی موتور جستجوی مصور قرآن

موتورهای جستجو، ابزاری اساسی برای بازیابی اطلاعات در اینترنت هستند؛ به همین دلیل برای هر کاربری ضروری است که قادر باشد به راحتی از موتورهای جستجو استفاده نموده و به اطلاعات مورد نظر خود دست یابد (Leporini, Andronico & Buzzi, 2004). رابط کاربری، نقشی اساسی در استفاده‌ی صحیح و مؤثر از موتورهای جستجو ایفا می‌کند. برای یک موتور جستجو، صرفاً داشتن ویژگی رابط کاربری کفایت نمی‌کند و باید کاربرپسند نیز باشد. به عنوان مثال، بدون توجه به نوع دستگاه، استفاده از موتور جستجو و حرکت در موتور حین بازیابی اطلاعات باید برای همه‌ی کاربران راحت و آسان باشد. به‌طور کلی تعامل مناسب کاربر با رایانه، ترکیبی از چند ویژگی است که در این پژوهش، چندین نمونه از این ویژگی‌ها در طراحی موتور جستجوی مصور قرآن کریم به کار رفته‌اند. در ادامه به توضیح هر یک از این ویژگی‌ها و نحوه‌ی پیاده‌سازی آن‌ها می‌پردازیم.

نوآوری در مدیریت سیستم‌ها و فناوری اطلاعات با رویکرد هوشمندی کسب و کار Innovation in IS/IT Management with BI Approach

2-1- اصول رنگ آمیزی

استفاده از تعداد رنگ‌های زیاد یا رنگ‌های خیلی روشن، حواس بازدیدکننده را پرت می‌کند. از آنجایی که بعضی از کاربران ممکن است کوررنگی داشته باشند، نباید فقط از رنگ‌ها برای انتقال معنا استفاده کرد و بهتر است که از خطوط حاشیه‌ی مشکی با ضخامت مناسب جهت جداسازی رنگ‌ها استفاده نمود. در شکل (4)، تصویری از صفحه‌ی اصلی گراف طراحی شده، نشان داده شده است (Pappas & Whitman, 2011).

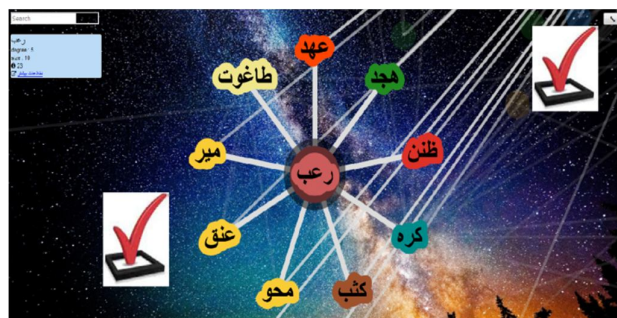


شکل 4- صفحه‌ی اصلی گراف ریشه‌ها

نوآوری در مدیریت سیستم‌ها و فناوری اطلاعات با رویکرد هوشمندی کسب و کار Innovation in IS/IT Management with BI Approach

2-2- اصول بزرگ‌نمایی

در مصورسازی داده‌های حجیم، به دلیل حجم بالای اطلاعات و ارتباطات، بهتر است مصورسازی شبکه، قابلیت بزرگ‌نمایی داشته باشد. در واقع کاربر بعد از زوم کردن فقط گروهی از گره‌های موردنظر خود را ببیند و بقیه‌ی اجزای گراف، حتی در پس‌زمینه‌ی صفحه نیز مشاهده نشود و اصلی‌ترین واژه‌ی مورد جستجو در مرکز صفحه نمایش داده شود، چون توجه بازدیدکننده در ابتدا به مرکز صفحه بیشتر است؛ و با تعبیه کلید تصحیح بزرگ‌نمایی¹⁴، صفحه به راحتی دوباره به حالت اولیه بازگردد. این ویژگی موجب می‌شود که کار با دستگاه‌های دارای صفحه‌ی کوچک نیز مانند موبایل و تبلت و غیره راحت‌تر و آسان‌تر شود. در شکل (5)، نمایی از زوم بر ریشه‌ی رعب و کلید تصحیح بزرگ‌نمایی در گوشه‌ی بالا، سمت راست صفحه، نمایش داده شده است (Pappas & Whitman, 2011).



شکل 5- تعبیه کلید تصحیح بزرگ‌نمایی و نحوه‌ی بزرگ‌نمایی در گراف

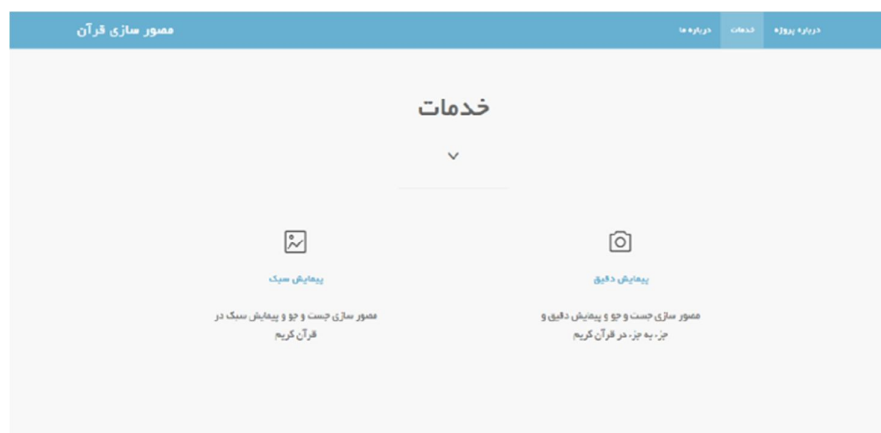
2-3- قابلیت جستجو در سایت

نمایش اطلاعات باید متناسب با نیاز کاربر باشد. پس کاربر باید بتواند هدف موردنظر خود را جستجو کند. به همین منظور در ابتدای سایت، دو نوع پیمایش دقیق و ساده تعبیه شده است. پیمایش دقیق برای کاربران خبره و پیمایش ساده برای کاربران عادی. همچنین در صفحه‌ی گراف

¹⁴ zoom out

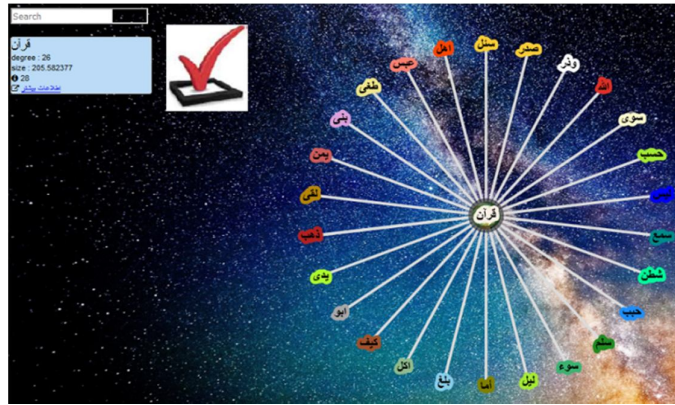
نوآوری در مدیریت سیستم‌ها و فناوری اطلاعات با رویکرد هوشمندی کسب و کار Innovation in IS/IT Management with BI Approach

اصلی، در قسمت بالا و گوشه سمت چپ صفحه، بخش جستجوی مجزایی قرار گرفته است؛ زیرا با توجه به تحقیقات انجام شده، نگاه افراد از بالا به پایین و از چپ به راست است که در این بخش، کاربر می‌تواند ریشه‌ی موردنظر خود را جستجو کند. در قسمت پایینی بخش جستجو، برخی از اطلاعات جزئی راجع به کلمه‌ی مورد جستجوی کاربر قرار داده شده است. همچنین با تعبیه‌ی بخش بیشتر بدانید، کاربر برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد کلمه‌ی موردنظر خود به موتور جستجوی گوگل هدایت می‌شود. در شکل (6)، صفحه خدمات سایت و در شکل (7) بخش جستجوی سایت نشان داده شده است (Tamassia, 2013).



شکل 6- صفحه‌ی خدمات سایت

نوآوری در مدیریت سیستم‌ها و فناوری اطلاعات با رویکرد هوشمندی کسب و کار Innovation in IS/IT Management with BI Approach



شکل 7- جستجوی ریشه‌ها

4-2- جانمایی

در این پژوهش از دو الگوریتم جانمایی از پیش ساخته شده¹⁵ و متحدالمرکز¹⁶ استفاده شده است. الگوریتم از پیش ساخته شده برای نمایش اولیه‌ی گراف به کار رفته است که در ابتدای کار فقط گره قرآن دیده می‌شود و الگوریتم متحدالمرکز برای نمایش کل گراف استفاده شده است که گره‌ها را به صورت دوار در اطراف هم قرار می‌دهد (Erten et al., 2004).

5-2- مسیریابی¹⁷

طی مطالعات انجام شده و بررسی تکنیک‌های مسیریابی مختلف، مشخص گردید که روش Bring & Go نسبت به سایر روش‌ها از سرعت بالاتری برخوردار است؛ بنابراین از همین روش در این طرح استفاده شد. بدین صورت که با کلیک روی هر گره، گره‌های مرتبط به صورت دایره‌ای در اطراف آن قرار می‌گیرند (Moscovich et al., 2009).

¹⁵ pset

¹⁶ Concentric

¹⁷ navigation

نوآوری در مدیریت سیستم‌ها و فناوری اطلاعات با رویکرد هوشمندی کسب و کار Innovation in IS/IT Management with BI Approach

2-6- سرعت بارگذاری صفحات

جهت افزایش سرعت لود شدن صفحه، سعی بر آن بود که از تصاویر کم حجم و کوچکی استفاده گردد و فقط اطلاعات مورد درخواست کاربر نمایش داده شود. سرعت پایین لود شدن صفحه، یعنی هدر دادن زمان بازدیدکننده. هر بازدیدکننده‌ای می‌خواهد در کوتاه‌ترین زمان ممکن به آنچه نیاز دارد، دست پیدا کند. پس نتیجه‌ی سرعت لود پایین صفحات، خروج بازدیدکننده از وبسایت خواهد بود (tabta, 2015).

2-7- عدم استفاده از تصاویر متحرک و چشمک‌زن در سایت

تصاویر چشمک‌زن، در طراحی وبسایت برای بازدیدکنندگان آزاردهنده و مزاحم هستند؛ بنابراین در طراحی سایت از تصاویر متحرک، چشمک‌زن و متغیر اصلاً استفاده نشده است (tabta, 2015).

2-8- سازگاری وبسایت با همه مرورگرها

صفحات وبسایت را در مرورگرهای متفاوت امتحان کرده تا از درستی وبسایت در مرورگرهای مختلف مطمئن شویم، زیرا کاربران با مرورگرهای متفاوتی از سایت بازدید می‌کنند. با این روش عموم مردم می‌توانند وبسایت را به درستی ببینند و وبسایت با همه مرورگرها سازگار است (kaspid, 2015).

2-9- کارآمدی

محتوا باید مورد توجه مردم و بازار هدف باشد. محتوای سایت باید با نیازهای خوانندگان و بازدیدکنندگان، متناسب بوده و مطالبی نوشته شود که آن‌ها قصد خواندن آن را داشته باشند. به همین خاطر در صفحه‌ی اول سایت، از زیاده‌گویی پرهیز شده و فقط سه بخش مهم درباره پروژه، درباره ما و خدمات تعبیه شده است. در شکل (8)، نمایی از صفحه‌ی اصلی سایت نشان داده شده است (tabta, 2015).

نوآوری در مدیریت سیستم‌ها و فناوری اطلاعات با رویکرد هوشمندی کسب و کار Innovation in IS/IT Management with BI Approach



شکل 8- صفحه‌ی اصلی سایت

10-2- استفاده از افکت‌های مناسب

استفاده از افکت‌های مختلف، بر پویایی و زیبایی کار می‌افزاید بنابراین در این طرح، تلاش بر این بوده است که بعد از کلیک روی هر ریشه یا جستجوی آن، کلمه‌ی موردنظر همراه با پویانمایی مناسب ظاهر گردد (Erten et al., 2004).

11-2- تنظیم اجزا

به‌منظور قالب‌بندی و بخش‌بندی بخش‌های مختلف، از زبان HTML بهره برده شده است. با استفاده از این زبان، بخشی به‌منظور نمایش شبکه در صفحه و بخشی به‌منظور جستجو و بخشی به‌منظور استفاده از دکمه‌ی ریست¹⁸ تخصیص داده شده است.

12-2- گرافیک

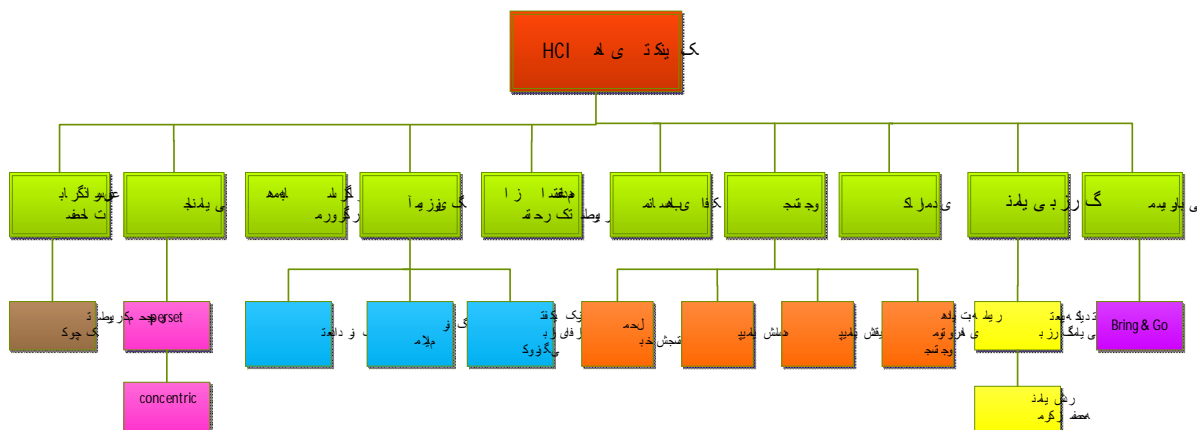
در این طرح از CSS به‌منظور برنامه‌نویسی بخش گرافیکی استفاده شده است. نوشتن کلاس‌های مختلف، راه‌حلی بود که در این زمینه برای پاک‌سازی صفحه و جلوگیری از شلوغ شدن و بد جلوه شدن شبکه در دید عموم به کار رفت. به این صورت که هر گره با انتخاب شدن از یک کلاس به‌منظور جلوه شدن و بقیه گره‌های پس‌زمینه از یک کلاس به‌منظور کم‌رنگ شدن یا محو شدن استفاده می‌کنند.

¹⁸ reset

نوآوری در مدیریت سیستم‌ها و فناوری اطلاعات با رویکرد هوشمندی کسب و کار Innovation in IS/IT Management with BI Approach

همچنین کلاس‌هایی به منظور کنترل مربوط به یال‌ها نوشته شد که یال‌ها با استفاده از آن ضخامت و وضوح مشخصی را هنگام انتخاب به خود می‌گیرند (Mehra et al., 2014). همچنین، یکی از مسائلی که همیشه هنگام کار با مجموعه داده‌های بزرگ وجود دارد، بارگذاری درست داده‌ها هست. در این پژوهش که با زبان برنامه‌نویسی پایتون پیاده‌سازی شده است، برای بارگذاری اطلاعات از تکنولوژی ajax استفاده گردیده است. تکنولوژی ajax مجموعه‌ای از استانداردها و فناوری‌های وب است که به کمک آن‌ها می‌توان برنامه‌هایی مبتنی بر وب تولید کرد که به آسانی با کاربران تعامل داشته باشند. با استفاده از این فناوری‌ها و با کمک انتقال تکه‌های کوچک داده و اطلاعات از رایانه سرور، صفحات وب از حالت منفعل خارج می‌شوند و واکنش‌هایی مناسب با رویدادها انجام می‌دهند.

در شکل (9) خلاصه‌ای از تکنیک‌های اجرا شده در موتور جستجوی مصور قرآن کریم، در قالب نمودار آورده شده است.



شکل 9- مجموعه‌ی تکنیک‌های اجرا شده در پژوهش

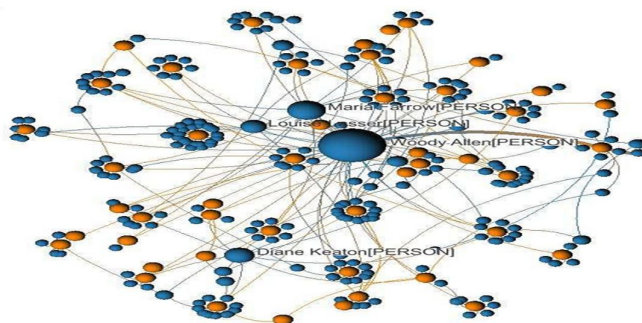
نوآوری در مدیریت سیستم‌ها و فناوری اطلاعات با رویکرد هوشمندی کسب و کار Innovation in IS/IT Management with BI Approach

3- یافته‌های پژوهش

این پژوهش به منظور طراحی موتور جستجویی برای مصورسازی ریشه‌های قرآن کریم پیاده‌سازی شده است. با ترکیب دو دانش مهندسی نرم‌افزار و HCI، گرافی تحت وب از مجموعه‌ی ریشه‌ها طراحی شد که هر قشری از کاربران همانند افراد عادی و پژوهشگران علوم قرآنی می‌توانند از طریق دو نوع پیمایش دقیق و ساده، کلمه‌ی موردنظر خود را جستجو کنند و ریشه‌های مرتبط با آن را مشاهده نمایند. با به‌کارگیری چندین نمونه از اصول HCI در نهایت سایتی طراحی شد که در عین سادگی، تعامل بسیار مناسبی با کاربر دارد و اطلاعات موردنظر کاربر را با سرعت نسبتاً بالایی در اختیار وی قرار می‌دهد.

4- پیشنهادها

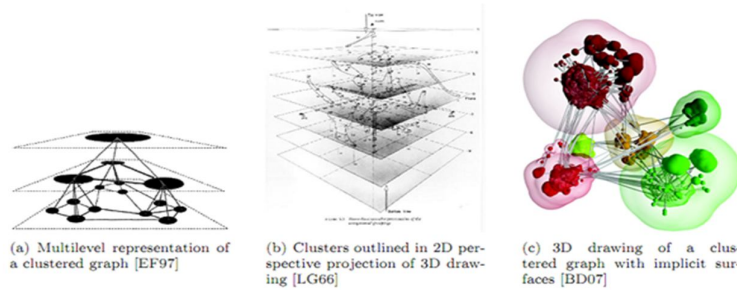
با توجه به گستردگی مباحث HCI، پیشنهادهای بسیاری را می‌توان جهت افزایش تعامل کاربر با موتور جستجوی طراحی شده، بیان نمود. به‌عنوان مثال، می‌توان گراف اصلی را همان شکل (10) به صورت سه‌بعدی طراحی کرد (Shen, Ma & Eliassi-Rad, 2006). همچنین خوشه‌بندی گراف نیز می‌تواند سه‌بعدی باشد. همان‌طور که در شکل (11) نشان داده شده است، خوشه‌بندی گراف، می‌تواند سه‌بعدی و در لایه‌های مختلف نیز انجام گیرد (Tamassia, 2013).



شکل 10- گراف سه‌بعدی

نوآوری در مدیریت سیستم‌ها و فناوری اطلاعات با رویکرد هوشمندی کسب و کار

Innovation in IS/IT Management with BI Approach



شکل 11- خوشه‌بندی سه‌بعدی

با توجه به اقشار مختلف بازدیدکنندگان، بهتر است که محتوای سایت با چند زبان مختلف همانند انگلیسی، عربی، فرانسوی و... ارائه شود.

همچنین می‌توان در بخشی از سایت، گزارش تصویری سه‌بعدی از اطلاعات ریشه‌ها همانند فراوانی ریشه‌ها در قرآن و... قرار داد تا افرادی که در زمینه‌های قرآنی پژوهش می‌کنند، بتوانند در زمان کمتر و به شیوه آسان‌تری به اطلاعات موردنیازشان دست یابند (Tamassia, 2013).

نوآوری در مدیریت سیستم‌ها و فناوری اطلاعات با رویکرد هوشمندی کسب و کار Innovation in IS/IT Management with BI Approach

همینطور می‌توان با استفاده از تکنیک کدزدن رنگ‌ها¹⁹، برای هر گروه از ریشه‌های مرتبط، یک آستانه‌ی مشخص تعریف کرد. مثلاً می‌توان گفت اگر فراوانی ریشه‌ای از 100 بیشتر است با رنگ قرمز اگر نه با رنگ سبز نشان داده شود (Pappas & Whitman, 2011).

یکی دیگر از پیشنهادهای بسیار مهم برای افزایش تعامل کاربر با موتور طراحی شده، استفاده از تکنیک رنگ‌آمیزی داده‌ها²⁰ است. یعنی کاربر بتواند در یک قسمت جداگانه از سایت، ارتباط بین هم‌معنی بودن و فراوانی ریشه‌ها را جستجو کند. همان‌طور که در شکل (12) نشان داده شده است، می‌توان یک گراف رسم کرده که محور افقی، گروه‌ها و محور عمودی، فراوانی متوسط هر گروه باشد. روی این گراف یک لغزنده تعبیه می‌کنیم که با حرکت آن روی محور افقی، روی هر گروه که بایستد در بالای نمودار، یک نمودار میله‌ای باز شود که محور افقی آن ریشه‌های موجود در گروه و محور عمودی آن فراوانی هر ریشه در قرآن باشد و نمودار ریشه‌هایی که معنای یکسان دارند با رنگ مشابه نمایش داده شود (Pappas & Whitman, 2011).



شکل 12 - تکنیک رنگ‌آمیزی داده‌ها

مراجع

1. Blackwell, A. F. (2015, April). HCI as an Inter-Discipline. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 503-516). ACM.

¹⁹ Color coding

²⁰ Data Brushing

نوآوری در مدیریت سیستم‌ها و فناوری اطلاعات با رویکرد هوشمندی کسب و کار Innovation in IS/IT Management with BI Approach

2. B. Shackel , (1959), *Ergonomics for a computer*, Design 120 36–39 (available at <http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/presentations/shackel-1959.PDF>).
3. Buzzi, M., Andronico, P., & Leporini, B. (2004). Accessibility and usability of search engine interfaces: preliminary testing. In *Proc. of 8th ERCIM UI4ALL Workshop*.
4. Dix, A., n.d.(2016) *Human–computer interaction, foundations and new paradigms*. J. Vis. Lang. Comput. doi:10.1016/j.jvlc.2016.04.001
5. Donald A. Norman, Stephen W. Draper,(1986), *User Centered System Design; New Perspectives on Human-Computer Interaction*, L. Erlbaum Assoc. Inc., Hillsdale, NJ, USA, 1986.
6. Erten, C., Harding, P. J., Kobourov, S. G., Wampler, K., & Yee, G. (2004, June). Exploring the computing literature using temporal graph visualization. In *Electronic Imaging 2004*. International Society for Optics and Photonics.
7. Fallman, D. (2003, April). Design-oriented human-computer interaction. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 225-232). ACM.
8. <http://corpus.quran.com/concept.jsp?id=manat>
9. <http://tabta.com/articles/web-design/item/78- web-design-importance-notice.html>
10. <http://textminingthequran.com/apps/surah.php>
11. <http://www.kaspid.com>
12. Leporini, B., Andronico, P., & Buzzi, M. (2004, May). Designing search engine user interfaces for the visually impaired. In *Proceedings of the 2004 international cross-disciplinary workshop on Web accessibility (W4A)* (pp. 57-66). ACM.
13. Li, K., Tiwari, A., Alcock, J., & Bermell-Garcia, P. (2016). Categorisation of visualisation methods to support the design of Human-Computer Interaction Systems. *Applied ergonomics*, 55, 85-107.
14. Mann, T. M. (1999). Visualization of WWW-search results. In *Database and Expert Systems Applications, 1999. Proceedings. Tenth International Workshop on* (pp. 264-268). IEEE.
15. Mehra, A., Borgatti, S. P., Soltis, S., Floyd, T., Halgin, D. S., Ofem, B., & Lopez-Kidwell, V. (2014). Imaginary worlds: using visual network scales to capture perceptions of social networks. *Contemporary Perspectives on Organizational Social Networks*, 40, 315–336.
16. Moscovich, T., Chevalier, F., Henry, N., Pietriga, E., & Fekete, J. D. (2009, April). Topology-aware navigation in large networks. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2319-2328). ACM.

نوآوری در مدیریت سیستم‌ها و فناوری اطلاعات با رویکرد هوشمندی کسب و کار
 Innovation in IS/IT Management with BI Approach

17. Nicolle, C., & Abascal, J. (2001). *Inclusive design guidelines for HCI*. CRC Press.
18. Oulasvirta, A., & Hornbæk, K. (2016, May). HCI Research as Problem-Solving. In *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 4956-4967). ACM.
19. Pappas, L., & Whitman, L. (2011, July). Riding the technology wave: effective dashboard data visualization. In *Symposium on Human Interface*. Springer Berlin Heidelberg.
20. Preece, J., & Rombach, H. D. (1994). A taxonomy for combining software engineering and human-computer interaction measurement approaches: towards a common framework. *International journal of human-computer studies*, 41(4)
21. Rogers, Y. (2004). New theoretical approaches for HCI. *Annual review of information science and technology*, 38(1), 87-143.
22. Scapin, D., Leulier, C., Vanderdonckt, J., Mariage, C., Bastien, C., Farenc, C., ... & Bastide, R. (2000, June). A framework for organizing web usability guidelines. In *6th Conf. on Human Factors and the Web HFWeb'2000*.
23. Schmetzke, A. (2002, July). The accessibility of online library resources for people with print disabilities: research and strategies for change. In *International Conference on Computers for Handicapped Persons*. Springer Berlin Heidelberg.
24. Shen, Z., Ma, K. L., & Eliassi-Rad, T. (2006). Visual analysis of large heterogeneous social networks by semantic and structural abstraction. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 12(6), 1427-1439.
25. Tamassia, R. (Ed.). (2013). *Handbook of graph drawing and visualization*. CRC press.
26. Wright, P., Blythe, M., & McCarthy, J. (2005, July). User experience and the idea of design in HCI. In *International Workshop on Design, Specification, and Verification of Interactive Systems* (pp. 1-14). Springer Berlin Heidelberg.
27. Yamada, S., Murase, F., & CISS, I. (2000). Adaptive User Interface of a Web Search Engine by Organizing Page Information Agents. In *WebNet* (pp. 586-591).
28. Zhu, B., Watts, S., & Chen, H. (2010). Visualizing social network concepts. *Decision Support Systems*, 49(2), 151-161.
29. Zimmerman, J., Forlizzi, J., & Evenson, S. (2007, April). Research through design as a method for interaction design research in HCI. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 493-502). ACM.