

تحلیل وضعیت وبسایتهای وزارتخانه‌های ایران بر اساس نرم‌افزارهای پیوسته کنسرسیوم جهانی وب

عباس دولانی^۱
دکتر نجلا حریری^۲
دکتر محسن حاجی زین العابدینی^۳

چکیده

هدف: هدف از این پژوهش، بررسی وبسایتهای وزارتخانه‌های ایران از لحاظ حجم (بایت)، بسامد خطاهای برنامه‌نویسی (HTML)، میزان دسترسی به انواع فایل‌های موجود در وبسایتهای، بررسی وضعیت پیوندهای کور و همچنین وضعیت بارگذاری وبسایتهای در سرعت‌های مورد نظر اینترنت (در تحقیق حاضر) توسط نرم‌افزارهای پیوسته کنسرسیوم جهانی وب بود.

روش‌شناسی: روش پژوهش حاضر، پیمایشی تحلیلی با رویکرد وب‌سنجی است؛ بدین صورت که با درج آدرس‌های وبسایتهای وزارتخانه‌های ایران در نرم‌افزارهای کنسرسیوم جهانی وب، به بررسی وضعیت آنها از دیدگاه‌های مختلف پرداخته شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان می‌دهند وضعیت وبسایتهای وزارتخانه‌های ایران از نظر عوامل فوق‌مطلوب نیست. متوسط زمان انتظار برای بارگذاری کامل وبسایتهای مورد بررسی در سرعت ۵۶Kbps، ۴۴،۱۴ ثانیه است. فراوانی پیوندهای کور به طور متوسط ۴۰ خطا در هر وبسایت است که رقم بالایی را نشان می‌دهد. همچنین، میزان وقوع خطاهای برنامه‌نویسی (HTML) نیز دارای فراوانی بالایی است (میانگین ۲۸۴ خطا در هر وبسایت).

نتایج: نتایج حاکی از آن است که عواملی چون استفاده همزمان از استانداردهای مختلف و با ویرایشهای متفاوت از برنامه‌های طراحی وبسایتهای از سوی طراحان، به شدت بر فرایند دسترسی کاربران به محتوای وبسایتهای تأثیرگذار است. انواع پیوندهای کور با نرخ زیاد، عملاً باعث کاهش میزان مرور (Surfing) کاربران در صفحات وبسایتهای می‌گردد. همچنین، با توجه به بالا بودن زمان انتظار برای بارگذاری کامل وبسایتهای مورد بررسی در سرعت معمول اینترنت در ایران، دسترسی اغلب کاربران به وبسایتهای مورد بررسی، دشوار به نظر می‌رسد.

کلیدواژه‌ها: وبسایت، شبکه جهانی وب، نرم‌افزارهای تحلیل وبسایت، کنسرسیوم جهانی وب.

۱. دانشجوی دکترای علم اطلاعات و دانش‌شناسی. دانشگاه علوم پزشکی ارومیه. نویسنده رابط.
a.doulani@gmail.com

۲. دانشیار گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

۳. عضو هیئت علمی، مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی، تهران.

۱. مقدمه و بیان مسئله

وب‌سنجی، ابعاد مختلف وب از جمله وب‌سایتها، صفحات وب، بخشی از صفحات وب، واژگان موجود در صفحات وب، فرایوندها و نتایج جستجوی موتورهای جستجو را سنجش و اندازه‌گیری می‌کند (ثلوال، ۱۳۸۹). اهمیت خود وب نیز به عنوان یک رسانه ارتباطی و میزبان مجموعه عظیمی از انواع منابع، مقاله‌ها، مجله‌ها تا اطلاعیه‌های تبلیغاتی و گذراندن اوقات فراغت، واضح و آشکار است. از سوی دیگر، تولید صفحات وب استاندارد و کاربرپسند برای نمایش اطلاعات، یکی از ملزوماتی است که باید از سوی طراحان وب‌سایتها مورد توجه قرار گیرد. این امر در مورد وب‌سایتهای مراکز مهم و حیاتی یک کشور بیشتر اهمیت پیدا می‌کند. در کل، مراکز و یا وب‌سایتهایی مانند دانشگاه‌ها، مراکز اطلاع‌رسانی، مراکز تجاری همانند بورس و همچنین وب‌سایتهای دولتی نظیر وزارتخانه‌های یک کشور که امروزه محمل اصلی ارتباطی بین دولت و ملت هستند، دارای نقشی متمایز و مهم‌ترند. لذا، می‌توان چنین بیان داشت که طراحی چنین وب‌سایتهایی با توجه به اهمیت نقش آنها، از جنبه‌های مختلفی می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد. برای سنجش کیفیت چنین وب‌سایتهایی، میزان و درستی پیوندها، وضعیت عناصر موجود در وب‌سایت، نحوه دسترسی و رویت و به اختیاری اطلاعات درون وب‌سایت، آگاهی از میزان، انواع و جایابی انواع اشتباهات فنی در برنامه‌نویسی وب‌سایت و به دست آوردن نقشه و نموداری از لایه‌های مختلف وب‌سایت، همه و همه می‌توانند دارای اهمیت زیادی باشند. از سوی دیگر، آگاهی مراجعان و مهم‌تر از آنها طراحان از موارد فوق، می‌تواند تا حد زیادی وضعیت وب‌سایتها را بهبود بخشد.

محتوای یک وب‌سایت از عناصر و اطلاعات با قالبهای متفاوتی تشکیل شده است. برای مثال، یک وب‌سایت شامل اطلاعاتی در قالبهایی همچون متن، تصویر، چندرسانه‌ای‌ها و... می‌باشد (Azad, 2001). از سوی دیگر، برای گنجاندن هر یک از قالبهای اطلاعاتی فوق روشها و برنامه‌های مختلفی برای طراحان وب‌سایتها وجود دارد.

همچنین، کاربران مختلف نیز با نیتهای مختلفی وارد وبسایت شده و به استخراج اطلاعات مورد نیاز خود می‌پردازند. برای مثال، کاربر یک وبسایت دانشگاهی می‌تواند دانشجویی باشد که برای آگاهی از وضعیت تحصیلی خود از وبسایت استفاده می‌کند و یا مدرسی باشد که برای وارد کردن نمره‌های دانشجویان از وبسایت استفاده می‌کند. همچنین، جدا از موارد گفته شده، مسئله دیگر دسترسی پذیری و رویت پذیری اطلاعات درخواستی هر یک از کاربران وبسایت است (Kargar, 2011). بنابراین، می‌توان مسئله پژوهش حاضر را دسترسی پذیری، رویت پذیری و قابلیت استفاده از اطلاعات یک وبسایت دانست که در این مطالعه وبسایتهای وزارتخانه‌های کشور ایران است. پر واضح است، دسترسی پذیری و استفاده از وبسایتهای موجود در کشور خالی از اشکال نیست. البته، عوامل مداخله کننده دیگری چون سرعت اینترنت و زیرساختهای تدارک دیده شده برای راه‌اندازی وبسایتهای مختلف در سازمانها، نیز در این امر دخیل هستند. از نظر «اسریدهار»^۱ (2010) در کل با وجود اهمیت طراحی وبسایتهای وجود خط‌مشی‌ها، برنامه‌ها و استانداردهای گوناگون در طراحی وبسایت؛ فرایند طراحی یک وبسایت همچنان کاری دردسر آفرین است. مطالعات وب‌سنجی و بررسی وضعیت وبسایتهای همیشه به دنبال کاهش مشکلات و بهبود وضعیت دسترسی کاربران به اطلاعات آنها بوده است. بنابراین، شناسایی مشکلات دسترسی پذیری مانند اصلاح و یا گنجاندن پیوندهای سالم بین صفحات و یا فایل‌های قابل دانلود (توسط کاربران)، و یا طراحی وبسایتهای به گونه‌ای که بتوانند اطلاعات موجود در آنها را به تفکیک در دسترس انواع کاربران با نیازهای اطلاعاتی متفاوت قرار دهند، و همچنین رعایت اصول طراحی وبسایت با توجه به سرعت‌های متداول اینترنت در کشور و یا در محل استفاده کاربران، مسائلی هستند که در این پژوهش بررسی می‌شوند. لازمه مطالعاتی چون بررسی وضعیت طراحی وبسایتهای بر اساس برنامه‌های طراحی مورد علاقه طراحان (وبسایتهای)، همچنین پژوهشهایی در زمینه امکان‌سنجی استفاده از وب به عنوان یک ابزار تبلیغاتی؛ اندازه‌گیری متغیرهایی

چون حجم وب‌سایتها، کشف الگوی فرایوندی بین آنها و اندازه‌گیری بسامد پیوندها را می‌طلبد. این در حالی است که همیشه طراحان در پی بهبود وضعیت وب‌سایتها و کاستن از نقصها هستند تا دسترسی به اطلاعات آسان‌تر شود (حاجی‌زین‌العابدینی، ۱۳۸۶).

در این تحقیق، به وسیله نرم‌افزارهای پیوسته کنسرسیوم جهانی وب، به بررسی وضعیت وب‌سایتها و زارتخانه‌ها از لحاظ پیوندهای موجود (تعداد و نوع پیوندهای کور، و...)، گزارش‌گیری و جایابی دقیق انواع اشتباهات در تگهای اچ تی ام ال وب‌سایت و اندازه‌گیری متوسط وقوع آنها در هر صفحه وب‌سایت، آگاهی از وجود مشکل دسترسی به انواع فایلها موجود در وب‌سایت در سرعتهای معین اینترنت، و همچنین برآورد حجم کل وب‌سایت و گزارش سرعت دسترسی به اطلاعات وب‌سایت در سرعتهای مختلف اینترنت می‌پردازیم.

۲. پیشینه موضوع

کنسرسیوم جهانی وب، پیوسته خط‌مشی‌ها و روشهایی برای ارتقای سطح کمی و کیفی وب‌سایتها ارائه می‌دهد. به طور کلی، تمامی روشها و خط‌مشی‌ها برای بهبود افزایش دسترسی به محتوای درون وب‌سایتهاست که خود افزایش سطح کار کردی را باعث خواهند شد. تمامی این موارد باعث ترغیب کاربر برای مرور و پیمایش صفحات وب‌سایتها یکی پس از دیگری می‌شود (Azad 2001). ساختار یک وب‌سایت از نظر فیزیکی از صفحات و پیوندهای بین آنها و صفحات سایر وب‌سایتها تشکیل می‌شود (Chen, et al. 2003). همچنین، رتبه‌بندی وب‌سایتها از نظر کیفیت دسترسی به محتوای درون آنها و هدایت کاربران به صفحات وب مرتبط، توسط تحلیل پیوندهای آنها صورت می‌پذیرد (Page, et al. 1998).

در تحقیقی «گلوور»^۱ (2002) به طبقه‌بندی وب‌سایتها و تعقیب پیوندهای یک وب‌سایت بر اساس کلیدواژه‌ها نشان‌دار شده (دارای پیوند) پرداخت. نتایج نشان داد

1. Glover.

کلیدواژه‌هایی که محل ایجاد پیوند بوده و از طریق آنها دسترسی یا دانلود^۱ فایل مورد نظر صورت می‌گیرد، از کلیدواژه‌های داخل فایل مهم‌ترند. در پژوهش، «مسورا»^۲ وبسایتهای تجاری کشورهای آفریقایی کنیا، زیمباوه و اوگاندا با همتایان خود در اروپا از نظر وجود اشتباهات برنامه‌نویسی بررسی شد. نتایج مقایسه نرخ زیاد اشتباهات اچ تی ام ال^۳ را گزارش داد که عامل اصلی این امر غیرحرفه‌ای بودن طراحان وبسایتهای آفریقایی اعلام شد. تحقیق مسورا توسط دو نرم‌افزار بابی^۴ و لیفت^۵ صورت گرفت. اگرچه اشتباهات موجود در برنامه‌نویسی وبسایتهای آفریقایی از نظر رویت وبسایتهای تأثیر چندانی نداشت، ولی از نظر میزان دسترسی و قابلیت استفاده و در اختیارگیری اطلاعات، اثرهای سویی به همراه داشت (Maswera, et al. 2010). در تحقیق دیگری، «اسریدهار»^۶ و همکارانش وبسایتهای دانشگاه‌های هند را به وسیله نرم‌افزارهای پیوسته کنسرسیوم جهانی وب بررسی کردند. نتایج وجود اشتباهات زیاد اچ تی ام ال را در وبسایتهای نشان می‌داد. آنها در کل اشتباهات موجود در وبسایتهای را به دو دسته اشتباهات کوچک و اشتباهات بزرگ تقسیم کردند. اشتباهات کوچک شامل تمامی اشتباهاتی بود که در زبان برنامه‌نویسی اچ تی ام ال وبسایتهای روی داده بودند. اشتباهات بزرگ که اثرهای بیشتری در رویت و دسترسی به محتوای وبسایتهای می‌گذاشتند، شامل وجود پیوندهای شکسته و کور، وجود اشکالات در وب سرور، نبود شناساگر برای آیتمهایی مانند عکسها و تصاویر و همچنین نوع و فرمت فایلهایی بود که در وبسایتهای مورد استفاده قرار می‌گرفتند. اغلب این اشتباهات باعث عدم در اختیارگیری محتوای وبسایتهای می‌شد (Sreedhar, et al. 2010). همچنین، «اسریدهار» در تحقیقی دیگر باز بر روی وبسایتهای شش دانشگاه هند توسط نرم‌افزارهای پیوسته کنسرسیوم جهانی وب، به بررسی خطاهای بارگذاری انواع فایلها اعم از اچ تی ام ال،

1. Download.
- 2 Maswera
3. HTML.
4. Bobby.
5. Lift.
6. Sreedhar.

تصاویر، صوت و چندرسانه‌ای‌ها پرداخت. نتایج نشان داد بیشترین خطاهای موجود در فایل‌های تصویری بوده است (Sreedhar, et al. 2009). در تحقیقی دیگر «می»^۱ وضعیت وب‌سایت‌های مدارس عمومی ایالت تگزاس را به وسیله نرم‌افزار بابتی بررسی کرد. او نحوه طراحی وب‌سایت‌های این مدارس را با استاندارد ۵۰۸ ماده‌ای WCAG^۲ مقایسه و با توجه به مطابقت نداشتن این وب‌سایت‌ها با استاندارد مورد نظر، رهنمودهایی برای بهبود و تغییر روند طراحی وب‌سایت‌ها ارائه کرد. (May, 2009).

۳. هدف‌های پژوهش

هدف کلی این پژوهش، تحلیل وضعیت وب‌سایت‌های وزارتخانه‌های ایران بر اساس نرم‌افزارهای پیوسته کنسرسیوم جهانی وب می‌باشد.

۴. هدف‌های جزئی

۱. تعیین وضعیت وب‌سایت‌های وزارتخانه‌های ایران از لحاظ نوع پیوندهای کور.
۲. تعیین وضعیت وب‌سایت‌های وزارتخانه‌های ایران از لحاظ اشتباهات برنامه‌نویسی (اچ تی ام ال).
۳. تعیین وضعیت دسترسی و در اختیارگیری محتوای وب‌سایت‌های وزارتخانه‌های ایران بر اساس سرعت اینترنت.
۴. تعیین حجم وب‌سایت‌های وزارتخانه‌های ایران.

۵. سؤال‌های پژوهش

۱. وضعیت وب‌سایت‌های وزارتخانه‌های ایران از لحاظ نوع پیوندهای کور موجود چگونه است؟
۲. وضعیت وب‌سایت‌های وزارتخانه‌های ایران از لحاظ خطاهای برنامه‌نویسی چگونه است؟

1. May.

2. Web Content Accessibility Guidelines.

۳. وضعیت دسترسی و به اختیاری‌گیری محتوای وبسایتهای وزارتخانه‌های ایران بر اساس سرعت اینترنت چگونه است؟
۴. وضعیت حجم صفحات وبسایتهای وزارتخانه‌های ایران از لحاظ بارگذاری چگونه است؟

۶. روش پژوهش

روش پژوهش حاضر، پیمایشی تحلیلی با رویکرد وب‌سنجی است. در این پژوهش، آدرس وبسایتهای وزارتخانه‌های ایران در نرم‌افزارهای پیوسته کنسرسیوم جهانی وب درج شده و پس از انتخاب گزینه‌های دلخواه، گزارش پیوندهای کور و انواع آنها، میزان دسترسی به محتوای آنها بر اساس سرعت اینترنت و حجم وبسایت، گزارش و جایابی دقیق اشتباهات برنامه‌نویسی و محاسبه متوسط وقوع هر یک از موارد فوق بر اساس هر صفحه وب، صورت می‌پذیرد. به طور کلی، روش انجام پژوهش به وسیله نرم‌افزارهای کنسرسیوم جهانی وب، به صورت زیر است:

W3C Link Checker: این نرم‌افزار پیوسته از طریق سایت کنسرسیوم جهانی وب^۱ قابل دسترس می‌باشد. تنها کافی است آدرس یک وبسایت را در کادر مخصوص این نرم‌افزار ثبت نمود. این نرم‌افزار پس از آنالیز وبگاه، اطلاعات ارزشمندی از تعداد لینکهای داخلی و خارجی وبگاه ارائه می‌دهد. همچنین، این نرم‌افزار لینکهای کور و یا شکسته و انواع آن را تحلیل می‌کند و آمارهایی مانند میانگین لینکهای کور داخلی و خارجی در هر صفحه ارائه می‌دهد. همچنین، محل دقیق هر یک از لینکهای کور را در هر یک از صفحات وبسایت به طراح وبسایت نشان می‌دهد که می‌تواند در جایابی و طراحی درست پیوندهای یک وبسایت به عنوان یک ابزار ارزشمند عمل کند.

Markup Validation Service: این نرم‌افزار پیوسته نیز از سوی کنسرسیوم جهانی وب^۲ و به صورت رایگان قابل استفاده است. این نرم‌افزار یکی از نرم‌افزارهای

1. <http://validator.w3.org/checklink>.

2. <http://validator.w3.org/>.

بسیار مفید برای طراحان وبسایتهاست، زیرا با جایابی و نشان دادن اشتباهات در برنامه‌نویسی سایت، باعث برطرف شدن تمامی اشتباهات می‌شود. برای مثال، گاهی برخی از کدهایی اچ تی ام ال در رؤیت ظاهری سایت خللی ایجاد نمی‌کنند، ولی در بروز اختلال وبسایت مؤثرند که اغلب به سختی قابل شناسایی هستند. این نرم‌افزار تمامی اشتباهات را در شش دسته قرار می‌دهد که هر کدام به چند نوع اشتباه تقسیم می‌شوند. در هنگام ارائه گزارش، این اشتباهات به تفکیک ارائه می‌شوند، که عبارتند از:

۱. Text formatting measures (ارزیابی (فرایند) تولید متن).
۲. Link formatting measures (ارزیابی (فرایند) تولید پیوند).
۳. Page formatting measures (ارزیابی (فرایند) تولید صفحه).
۴. Graphics element measures (ارزیابی عناصر گرافیکی).
۵. Page performance measures (ارزیابی عملکرد صفحه).
۶. Site architecture measures (ارزیابی معماری سایت).

Web Page Analyzer: این نرم‌افزار نیز از سوی کنسرسیوم جهانی وب^۱ به صورت رایگان قابل دسترس است. این نرم‌افزار به آنالیز محتویات وبسایت اعم از فایلها، سندهای مختلف، نرم‌افزارهای موجود در سایت، پلاگین‌ها (Plug-ins) و محاسبه میانگین حضور هر یک از این موارد در هر صفحه وبسایت می‌پردازد. همچنین، حجم کل سایت و میانگین ظرفیت هر صفحه را محاسبه می‌کند. یکی دیگر از گزارشهای این نرم‌افزار، محاسبه متوسط زمان دانلود و دریافت این موارد از سوی کاربر در سرعتهای مختلف اینترنت است. برای مثال، میانگین مدت زمان دانلود یک نوع از فایلها مانند عکس یا یک نرم‌افزار اجرایی در سرعت ۱۲۸ کیلو بایت در ثانیه، چقدر است. این امر باعث می‌شود طراحان وضعیت استفاده و یا به عبارت دیگر پتانسیل رؤیت وبسایت را در سطوح مختلف و در سرعتهای متفاوت بسنجند و تغییرات لازم را از لحاظ قابل دسترس بودن این وبسایتها اعمال کنند.

1. <http://www.Websiteoptimization.com/services/analyze>.

نرم‌افزار^۱ **Websites extractor**: این نرم‌افزار رایگان بر خلاف سایر نرم‌افزارهای ذکر شده، به صورت پیوسته نیست و باید دانلود و در رایانه نصب گردد. با استفاده از این نرم‌افزار می‌توان تمامی صفحات وبسایت مورد نظر را همراه با آدرسهای دقیق اینترنتی آن مشاهده و ذخیره نمود.

جامعه آماری در این پژوهش، وبسایتهای وزارتخانه‌های ایران می‌باشند. در کل، با توجه به تغییرات به وجود آمده در ادغام و یا تأسیس وزارتخانه‌های جدید، ۱۸ وزارتخانه در ایران وجود دارد که هر یک دارای وبسایت مخصوص خود هستند. در خصوص نمونه آماری نیز به علت محدود بودن تعداد جامعه، تمامی وبسایتهای وزارتخانه‌ها به عنوان نمونه انتخاب شدند. گفتنی است، به دلیل اینکه وبسایت واحدی برای وزارت اطلاعات ایران از سوی نویسندگان در وب رؤیت نشد، تعداد وبسایتهای مورد بررسی ۱۷ مورد است.

یافته‌ها

به طور کلی، بر اساس آمارهای اخذ شده از نرم‌افزار **Websites extractor** در مجموع تعداد صفحات وب ۱۷ وزارتخانه ایران بالغ بر ۳۷۶۹ می‌باشد. سؤال اول، وضعیت وبسایتهای وزارتخانه‌های ایران را از لحاظ نوع پیوندهای موجود بررسی می‌کند. بر اساس تقسیم‌بندی پیوندهای شکسته و یا کور توسط نرم‌افزار **Linkchecker**، ۴ نوع پیوند کور در وبسایتهای مورد بررسی وجود دارد. این پیوندهای کور به دلایل مختلف از جمله پیروی نکردن طراحان سایتها از ثبت آدرس لینکها به یک شکل واحد و استاندارد، شناخته نشدن پیوند از سوی خود نرم‌افزار **Linkchecker** و یا نبود هیچ صفحه‌ای به عنوان مقصد برای پیوند مورد نظر و یا اشکال در وب سرور، گزارش شده‌اند. جدول ۱ نوع تقسیم‌بندی پیوندهای کور و کدهای مربوط را نشان می‌دهد.

1. <http://wareseeker.com/screenshot/Website-extractor-9.80.exe/420871>.

جدول ۱. نوع تقسیم‌بندی پیوندهای کور از لحاظ علت عدم دسترسی

ردیف	کد پیوندهای کور	علت پیوندهای کور
۱	عدم دسترسی (N/A1)	لینک مورد نظر از نظر ثبت آدرس از شکل استاندارد پیروری نمی‌کند(امکان ثبت اشتباه دامنه، اشکال نوشتاری در هنگام تولید لینک و...)
۲	عدم دسترسی (N/A2)	شناخته نشدن لینک از سوی نرم‌افزار checklink
۳	کد ۴۰۴	لینک کاملاً کور بوده و هیچ صفحه‌ای به عنوان مقصد وجود ندارد
۴	کد ۵۰۰	اشکال در وب سرور سایت

بر اساس آمار اخذ شده از نرم‌افزار Linkchecker، جمعاً در تمامی ۱۷ وب‌سایت وزارتخانه‌های ایران، ۶۸۴ لینک کور (البته از ۴ نوع فوق) وجود دارد که با توجه به تعداد کل صفحات وب‌سایت‌های مورد بررسی (۳۷۶۹ صفحه) مقدار قابل توجهی است. با تقسیم کردن تعداد پیوندهای کور هر وب‌سایت بر تعداد صفحات آن، درصد پیوندهای کور به ازای هر صفحه مشخص می‌شود. نتایج نشان می‌دهد پیوندهای کور با بسامد بالایی (۴۰,۲۳) در هر یک از سایت‌های مورد بررسی وجود دارند. البته، از این میان برخی از وب‌سایتها مانند وزارت امور خارجه، فرهنگ و ارشاد اسلامی، ارتباطات و فناوری اطلاعات و وزارت نفت نسبت به هم‌تایان خود وضعیت بهتری دارند. جدول ۲ گزارش مفصلی از آمار تعداد پیوندهای کور، درصد پیوندهای کور به ازای هر صفحه و نوع آنها را نشان می‌دهد.

سوال دوم، وضعیت وب‌سایت‌های وزارتخانه‌های ایران را از لحاظ وجود خطاهای برنامه‌نویسی (اچ تی ام ال) بررسی نمود. بر اساس آمارهای اخذ شده از نرم‌افزار Markup Validation Service، جمعاً ۴۸۳۲ خطای اچ تی ام ال در وب‌سایت‌های مورد بررسی وجود دارد که با توجه به تعداد کل صفحات وب‌سایتها (۳۷۶۹ صفحه)، رقم بسیار بالایی است. با تقسیم تعداد خطاهای هر وب‌سایت به تعداد کل صفحات آن، متوسط وقوع خطا در هر صفحه به دست می‌آید. به طور متوسط ۲۸۴ خطای HTML

تحلیل وضعیت وبسایتهای وزارتخانههای ایران... / ۱۵۵

در هر وبسایت رخ داده است. در این میان، سایت وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی با ۶ خطا به طور بارزی دارای خطای کمتری است و پس از آن وبسایت وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات با ۷۲ خطا در رتبه دوم کمترین خطا قرار دارد. همچنین، وبسایت وزارت اقتصاد و دارایی با ۵۴۰ خطا دارنده بیشترین میزان خطاست. جدول ۳، آمار جامعی از میزان خطاهای اچ تی ام ال و متوسط وقوع آنها در هر صفحه وبسایت را نشان می‌دهد.

جدول ۲. وضعیت وبسایتهای وزارتخانههای ایران از لحاظ تعداد صفحات، پیوندهای کور و انواع آنها

ردیف	نام وزارتخانه	آدرس وبسایت	تعداد صفحات وب	تعداد پیوندهای کور	درصد پیوندهای کور به ازای هر صفحه	نوع پیوندهای کور		
						(N/A1)	(N/A2)	کد ۴۰۴
۱	دادگستری	www.justice.ir	۱۸۳	۵۶	۳۱٪	۱۲	۹	۲۴
۲	راه و شهرسازی	www.mrt.ir	۲۱۱	۴۱	۱۹٪	۱۱	۸	۱۵
۳	علوم تحقیقات و فناوری	www.msrt.gov.ir	۲۸۳	۸۹	۳۱٪	۱۸	۱۹	۲۶
۴	کشاورزی	www.agri-jahad.ir	۱۴۷	۲۹	۱۹٪	۷	۲	۱۷
۵	اقتصاد و دارایی	www.mefa.gov.ir	۱۹۴	۳۸	۱۴٪	۸	۱۱	۱۴
۶	وزارت نیرو	www.moe.org.ir	۲۵۵	۴۴	۱۷٪	۵	۱۱	۱۹
۷	فرهنگ و ارشاد اسلامی	www.ershad.gov.ir	۲۱۳	۱۳	۰٫۶٪	۰	۴	۶
۸	امور خارجه	www.mfa.gov.ir	۲۲۱	۱۰	۰٫۴٪	۱	۲	۶
۹	کشور	www.moi.ir	۲۵۶	۳۱	۱۲٪	۹	۷	۱۳
۱۰	آموزش و پرورش	www.medu.ir	۱۸۹	۵۱	۲۶٪	۲	۴	۳۴
۱۱	ارتباطات و فناوری اطلاعات	www.ict.gov.it	۳۴۴	۱۵	۰٫۴٪	۱	۰	۱۴
۱۲	بهداشت، درمان و آموزش پزشکی	www.mohme.gov.ir	۲۸۹	۴۹	۱۶٪	۱۳	۱	۲۰

۰	۲۷	۱۱	۴	۰.۲	۴۲	۲۰۱	www.mod.ir	دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح	۱۳
۱	۲۴	۶	۳	۰.۱۸	۳۴	۱۸۴	www.mimt.gov.ir	صنعت، معدن و تجارت	۱۴
۳	۳۵	۱۴	۴	۰.۲۸	۵۶	۱۹۹	www.refah.gov.ir	کار، تعاون و رفاه اجتماعی	۱۵
۶	۴۱	۱۱	۷	۰.۳۸	۶۵	۱۶۸	www.sport.ir	ورزش و جوانان	۱۶
۵	۱۱	۳	۲	۰.۰۹	۲۱	۲۳۲	www.nioc.org	نفت	۱۷

سؤال سوم به بررسی وضعیت دسترسی و به اختیاری‌گیری محتوای وبسایتهای وزارتخانه‌های ایران بر اساس سرعتهای مختلف اینترنت می‌پردازد. نرم‌افزار Web Page Analyzer سرعت بارگذاری وبسایتهای مختلف را در سرعتهای مختلف نشان می‌دهد. برای مثال، سرعت بارگذاری وبسایت در سرعتهای ۱۴,۴ Kbps، ۲۸,۸Kbps، ۳۳,۶ Kbps، ۵۶ Kbps، ۱۲۸ Kbps و ۱,۴۴ Mbps را می‌توان مشاهده نمود. در تحقیق حاضر، سرعت ۵۶ Kbps که تقریباً سرعت اینترنت خانگی در ایران می‌باشد (به صورت Dialup) بررسی می‌شود. آمارها نشان می‌دهد هیچ یک از وبسایتهای مورد بررسی با سرعت ۵۶ Kbps کمتر از ۲۱ ثانیه در صفحه وب بارگذاری نمی‌شود. البته، این در حالی است که متوسط زمان بارگذاری وبسایتهای وزارتخانه‌های ایران در سرعت مذکور ۴۴,۱۴ ثانیه است که زمان زیادی است. با توجه به اینکه انتظار کاربران برای بارگذاری وبسایت مورد نظر به طور متوسط باید ۴۴,۱۴ ثانیه باشد، به نظر می‌رسد وبسایتهای مورد بررسی در اینترنتهای خانگی معمولی تا حدودی قابل دسترس نیستند. همچنین، نرم‌افزار مذکور میزان دسترسی به انواع فایل‌های اچ تی ام ال، صوتی، تصویری و چندرسانه‌ای و... را نیز ارائه می‌دهد. گفتنی است، در سرعتهای مختلف اینترنت دسترسی به برخی از فایل‌های موجود در سایت کاهش و یا افزایش می‌یابد. این امر بخصوص در مورد فایل‌های چندرسانه‌ای بیشتر صادق است. به علت تخصصی بودن آمارهای مذکور، میزان دسترسی به فایل‌های موجود در وبسایتهای دو گروه اچ تی ام ال و سایر فایل‌ها تقسیم‌بندی شد. بر اساس آمارهای اخذ شده، مشکل دسترسی به فایل‌های مذکور در اکثر وبسایتهای به علت بالا بودن حجم وبسایت، وجود خطاهای

زیاد بخصوص خطاهای اچ تی ام ال، مشهود است. از این منظر، تنها وزارتخانه‌های دادگستری، راه و شهر سازی، فرهنگ و ارشاد اسلامی و ارتباطات و فناوری اطلاعات، در دسترسی به فایل‌های غیر از اچ تی ام ال مشکل خاصی ندارند و تمامی وبسایتهای غیر از ورزش و جوانان، هر یک با درصدی مشکل بارگذاری فایل‌های اچ تی ام ال را دارند. جدول ۳، آمار جامعی از وضعیت دسترسی وبسایتهای مورد بررسی را در سرعت ۵۶ Kbps و همچنین آمار دسترسی به انواع فایل‌های موجود نشان می‌دهد.

سؤال چهارم وضعیت حجم صفحات (بایت) وبسایتهای وزارتخانه‌های ایران از لحاظ زمان بارگذاری را بررسی می‌کند. بر اساس آمار اخذ شده از نرم‌افزار Web Page Analyzer متوسط حجم وبسایتهای مورد بررسی برای بارگذاری مناسب در سرعت ۵۶ Kbps باید حداکثر ۱۰۰۰۰۰۰ بایت باشد. این در صورتی است که متوسط حجم وبسایتهای مورد بررسی ۳۸۵۴۸۳٫۶ است که تقریباً چهار برابر میزان استاندارد است. البته، متوسط حجم وبسایتهای مورد بررسی برای بارگذاری مطلوب حتی در سرعت‌های ۱۲۸ Kbps و ۱٫۴۴ Mbps نیز بیش از ۱۲ ثانیه طول خواهد کشید که با توجه به سرعت‌های ذکر شده، زمان زیادی به نظر می‌رسد (جدول ۳).

جدول ۳. وضعیت مربوط به حجم سرعت بارگذاری، وجود مشکل دسترسی به انواع فایل موجود

و نرخ وقوع خطاهای HTML

درصد خطاهای HTML به ازای هر صفحه	تعداد خطاهای HTML	وجود مشکل دسترسی به فایل‌های موجود در سرعت ۵۶ Kbps		سرعت دانلود (ثانیه) در ۵۶ Kbps	حجم بایت (بایت)	آدرس وب سایت	نام وزارتخانه	ردیف
		HTML	سایر					
۱٫۲۵	۲۳۰	+	-	۲۱	۱۰۴۳۵۲	www.justice.ir	دادگستری	۱

۱۸ ۵	۳۹۲	+	-	۲۳,۲	۱۰۷۲۵۶	www.mrt.ir	راه و شهرسازی	۲
۱۰۷ ۵	۴۹۸	+	+	۲۴,۲۱	۱۱۲۲۳۵	www.msrt.gov.ir	علوم تحقیقات و فناوری	۳
۲۸ ۵	۴۲۰	+	+	۴۶,۸۹	۱۸۱۰۹۲	www.agri-jahad.ir	کشاورزی	۴
۲۰۷ ۸	۵۴۰	+	+	۹۷,۱۳	۴۳۲۱۲۴	www.mefa.gov.ir	اقتصاد و دارایی	۵
۰۹	۲۳۲	+	+	۶۹,۵۴	۲۸۴۶۹۷	www.moe.org.ir	نیرو	۶
۰۲	۶	+	-	۲۱,۲۸	۱۰۴۴۷۸	www.ershad.gov.ir	فرهنگ و ارشاد اسلامی	۷
۸۵	۱۸۸	+	+	۱۷۱,۱ ۰	۸۰۱۳۰۵	www.mfa.gov.ir	امور خارجه	۸
۱۰۰ ۲	۲۶۳	+	-	۱۹,۶۴	۱۱۲۲۳۶	www.moi.ir	وزارت کشور	۹
۲۰۲ ۵	۴۲۶	+	+	۴۰,۲۵	۷۵۳۹۵۱	www.medu.ir	آموزش و پرورش	۱۰
۰۲	۷۲	+	-	۲۰,۲۸	۹۹۵۸۷۴	www.ict.gov.it	ارتباطات و فناوری اطلاعات	۱۱
۱۰۲ ۴	۳۶۱	+	+	۳۲,۲۴	۴۶۵۶۰۳	www.behdasht.gov.ir	بهداشت، درمان و آموزش پزشکی	۱۲
۱۰۴ ۵	۲۹۳	+	+	۴۸,۵۲	۹۲۴۰۲۵	www.mod.ir	دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح	۱۳
۰۹۱	۱۶۸	+	+	۲۹,۲۷	۴۶۱۱۳۵	www.mimt.gov.ir	صنعت، معدن و تجارت	۱۴
۱۰۱ ۳	۲۲۵	+	+	۲۵,۲۳	۳۸۷۵۶۴	www.refah.gov.ir	کار، تعاون و رفاه اجتماعی	۱۵
۱۰۹ ۱	۳۲۱	-	+	۲۹,۳۲	۶۶۸۲۶	www.sport.ir	ورزش و جوانان	۱۶
۸۴	۱۹۷	+	+	۳۱,۲۹	۲۵۸۳۶۹	www.nioc.org	نفت	۱۷

بحث و نتیجه‌گیری

امروزه دیجیتالی شدن اطلاعات و مجازی شدن ارتباطات، شبکه جهانی وب را به محمل مناسبی برای تعامل و انتقال اطلاعات و دانش تبدیل کرده است. از طرف دیگر، ظهور شرکتهای مختلف خصوصی و دولتی برای به دست گرفتن شریان انتقال اطلاعات در وب، رقابت بر سر افزایش کیفیت و کمیت محملهای اطلاعاتی را دو چندان کرده

است. در این میان، وبسایتهای به عنوان محملهای اصلی اطلاعات و انجام فرایندهای تعامل با مشتریان، اهمیت زیادی دارند. در این پژوهش وبسایتهای وزارتخانه‌های ایران از لحاظ حجم (بایت)، وقوع خطاهای برنامه‌نویسی (اچ تی ام ال)، میزان دسترسی به انواع فایل موجود در وبسایتهای، وضعیت پیوندهای کور و وضعیت بارگذاری سایتها در سرعتهای مختلف اینترنت توسط نرم‌افزارهای پیوسته کنسرسیوم جهانی وب بررسی گردید. به طور کلی، نتایج نشان داد وضعیت وبسایتهای وزارتخانه‌های ایران از نظر عوامل فوق مطلوب نیست.

در سؤال اول تحقیق که میزان وقوع پیوندهای کور را بررسی نمود، می‌بینیم نرخ وقوع این پیوندها در تمامی وبسایتهای با توجه به کل صفحات وب آنها، بسیار بالاست. با دقت در نوع پیوندهای کور نیز به نتایج تحلیلی بیشتری می‌رسیم. برای مثال، آمارها نشان می‌دهند وزارتخانه‌های دارای درگاه‌های تعاملی بیشتری مانند ثبت نام کاربران، ارائه مدارک در قالب فایل‌های مختلف و...، پیوندهای کور بیشتری از نوع کد ۵۰۰ (خطا در وب سرور) دارند. در این میان، وبسایتهای وزارتخانه‌های علوم و تحقیقات و فناوری و بهداشت و درمان (با توجه به داشتن تعاملهای مستمر مانند انواع ثبت نام در آزمونها و...) به خوبی این مسئله را نشان می‌دهند. از طرف دیگر، برخی از پیوندها نیز تنها به دلیل اینکه خود نرم افزار (Linkchecker) قادر به خواندن و یا شناسایی آنها نبوده، به عنوان پیوند کور معرفی شده‌اند. این نوع از پیوندها با کد N/A2 در جدول ۲ نشان داده شده‌اند. در عین حال، نرخ اشتباهات انسانی که بیشتر متوجه کدهای N/A1 (عدم درج صحیح آدرس پیوندها از نظر تایپ صحیح حروف یا نوع و قالب نوشتاری آنها) و همچنین کد ۴۰۴ (نبود پیوند مقصد مشخص)، دارای نرخ وقوع قابل توجهی هستند. موارد اخیر بیشتر متوجه طراحان وبسایتهاست.

در مورد وجود خطاهای برنامه‌نویسی اچ تی ام ال، شاهد نرخ بالایی از آنها هستیم (متوسط ۲۸۴ خطا در هر وبسایت). این تعداد خطا با توجه به تعداد کل صفحات مورد بررسی (۳۷۶۹) قابل تأمل است. گرچه اکثر خطاهای اچ تی ام ال در ظاهر وبسایت و رویت محتوای آن خلل چندانی وارد نمی‌کنند، به شدت بر زمان بارگذاری سایت و بخصوص در هنگام دریافت فایل، پیامهای خطای متفاوتی را به وجود

می‌آورد. خطاهایی مانند application server error، و یا the web page not found از جمله این پیامها می‌باشند. البته، برخی از وبسایتهای مورد بررسی، دارای نرخ بسیار پایینی از خطاهای اچ تی ام ال هستند، مانند وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی که تنها دارای ۶ خطاست. اگرچه این آمار تا حدودی دقت طراحان را می‌رساند، نباید از نظر دور داشت که حجم سایت وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی تقریباً یک چهارم متوسط حجم سایر وبسایتهاست. طبیعتاً کوچک بودن وبسایت نشان از نبود فایل‌های بی‌شمار و صفحات تعاملی (مانند ثبت نام، دریافت فایل و...) دارد. شاید بتوان سایت وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات را با توجه به زیاد بودن تعداد صفحات (۳۴۴) و بالا بودن حجم آن (۹۹۵۸۷۴ بایت) و با نرخ تنها ۷۲ خطا در کل وبسایت، دارای وضعیت مطلوب‌تری نسبت به دیگران دانست. نتایج تحقیقات «اسریدهار و همکارانش» نیز تا حدودی مطابق با نتایج پژوهش حاضر است (Sreedhar, 2010).

عوامل یاد شده تا حدودی متوجه طراحان سایتهاست، زیرا اغلب طراحان از کدهای اچ تی ام ال سایر وبسایتهای استفاده می‌کنند که باعث چند دستگی طراحی می‌شود. یک طرز فکر بین طراحان وبسایتهای وجود دارد و آن اینکه مسئله طراحی و دسترس‌پذیری وبسایتهای با به کارگیری یک استاندارد واحد می‌تواند تا حدود زیادی مانع خلاقیت و نوآوری طراحان شود. البته، هنوز دلیل محکمی برای اثبات این گفته وجود ندارد (Regan, 2004). از طرف دیگر، «سیرکویسکی»^۱ معتقد است بیشترین دلیل بروز خطاهای برنامه‌نویسی از سوی طراحان تازه کار و غیرحرفه‌ای است که برای طراحی وبسایت، از کدهای آماده وبسایتهای مشابه دیگر و یا بسته‌های طراحی وبسایتهای که در قالب فایل‌های مختلف به فروش می‌رسند، استفاده می‌کنند (Sierkowski, 2002).

در این میان، «براجنیک»^۲ نظر متفاوت، جالب و در عین حال قابل تأملی دارد. وی معتقد است مسئله طراحی، دسترس‌پذیری و قابلیت استفاده از یک وبسایت با ویژگیهای شخصیتی یک طراح (اعم از خلاقیت و ابتکار، سختکوشی و میزان تخصص او) مرتبط است، زیرا پیروی صرف از اصول از پیش تعیین شده در طراحی وبسایتهای

1. Sierkowski.

2. Brajnik.

بر اساس استانداردهای گوناگون، گاهی مانع بروز خلاقیتها و ابتکارهای طراح می‌گردد. این دو (فرایند طراحی و ویژگیهای شخصیتی) می‌تواند در مقابل هم باشند و یا در امتداد هم (Brajnik, 2000). در مورد سؤال سوم که وضعیت میزان انتظار برای بارگذاری تمامی وبسایت در سرعت ۵۶ Kbps - که در ایران به نوعی اینترنت خانگی شمرده می‌شود - به طور متوسط ۴۴,۱۴ ثانیه است. با توجه به بالا بودن این زمان، می‌توان به نوعی ابراز داشت که دسترسی به تمامی قسمت‌های وبسایتهای وزارتخانه‌های ایران در سرعت مذکور تقریباً غیرممکن است. همچنین، به علت بالا بودن حجم و نرخ خطاهای اچ تی ام ال، دسترسی به فایل‌های خاص نیز در این وبسایتها دچار مشکل خواهد شد. نتایج نشان می‌دهند وبسایتهای مورد بررسی اغلب دارای مشکل دریافت فایل می‌باشند. البته، همان‌طور که اشاره شد، چنین خطاهایی در ظاهر و رؤیت سایت شاید قابل تشخیص نباشد.

سؤال چهارم که به نوعی به تحلیل آن در سطور فوق پرداختیم، در مورد حجم وبسایتهاست. چنان که آمارهای به دست آمده از نرم‌افزارهای کنسرسیوم جهانی وب نشان می‌دهد، حداکثر حجم ۱۰۰۰۰۰۰ بایت در سرعت ۵۶ Kbps می‌تواند بارگذاری مطلوبی داشته باشد. این در حالی است که متوسط حجم وبسایتهای مورد بررسی ۳۸۵۴۸۳,۶ بایت است، که تقریباً ۴ برابر حد مجاز است.

مسئله‌ای که در پایان می‌توان به آن اشاره کرد، نحوه گزارش‌دهی نرم‌افزارهای تحلیل وبسایتهاست. اگرچه اغلب نرم‌افزارهای تحلیل وبسایتها، کم و بیش آیمهای خاص و مشابهی را مورد توجه قرار می‌دهند، میزان حساسیت و خط‌مشی آنها در مواجهه با برخی از شاخصها با یکدیگر متفاوت است. «برور»^۱ در این باره مقایسه‌ای بین دو نرم‌افزار لیفت و بای انجام داد. نتایج پژوهش او نشان داد نرم‌افزار لیفت که محصول شرکت یوربلنت^۲ می‌باشد، از شاخصها و استاندارد WCAG که شامل ۵۰۸ شاخص است و بیشتر به فاکتور قابلیت دسترسی^۳ (برای مثال حساسیت بر روی پیوندها

1. Brewer.
2. Useblenet.
3. Accessibility.

و... تأکید دارد، استفاده می‌کند. در حالی که نرم‌افزار بایی بیشتر بر روی قابلیت رؤیت وب‌سایت (برای مثال، حساسیت بر روی خطاهای برنامه‌نویسی و...) تأکید دارد (Brewer 2004). در مورد نرم‌افزارهای پیوسته کنسرسیوم جهانی وب، بر اساس آمارهای ارائه شده در قسمت یافته‌های پژوهش، چنین به نظر می‌رسد که این نرم‌افزارها هر دو فاکتور قابلیت دسترسی و رؤیت‌پذیری را مورد توجه قرار می‌دهند، هر چند در مواردی مانند عدم تشخیص پیوندهای وب‌سایتها (N/A2) میزان خطا را بیشتر از حد واقعی نشان می‌دهند.

باتوجه به نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر، می‌توان پیشنهادهای ذیل را برای بالا بردن سطح کمی و کیفی وب‌سایت‌های وزارتخانه‌های ایران به عنوان محمل‌های تعاملی مجازی بین دولت و ملت ارائه نمود:

۱. با توجه به اینکه سرعت اینترنت در ایران و بخصوص در منازل کم است، طراحی وب‌سایتها باید تا حد ممکن از نظر حجم و گنجاندن فایل‌های مختلف بر اساس سرعت‌های معمول صورت بگیرد.

۲. استفاده از طراحان متخصص و با تجربه برای طراحی وب‌سایتها که با انواع استانداردهای طراحی آشنا باشند. این امر باعث جلوگیری از بروز خطاهای مختلف، پیوندهای کور و مشکل دسترسی به فایل‌های مختلف خواهد شد.

۳. آشنا نمودن طراحان وب‌سایتها بخصوص وب‌سایت‌های سازمانی با نرم‌افزارهای تحلیل طراحی وب‌سایتها (مانند نرم‌افزارهای استفاده شده و معرفی شده در قسمت پیشینه پژوهش حاضر و سایر موارد مشابه) برای رصد و مرور اشتباهات احتمالی و حتی در مواردی استفاده از راهنمایی‌هایی که از سوی چنین نرم‌افزارهایی ارائه می‌شود.

منابع

- ثلوال، مایکل (۱۳۸۹). *مقدمه‌ای بر وب‌سنجی: تحقیقات کمی وب در علوم اجتماعی*. ترجمه محمد حسن زاده و دیگران. تهران: کتابدار.

- حاجی‌زین‌العابدینی، محسن و فریده عصاره (۱۳۸۶). *وب‌سنجی: اصول و مبانی*. فصلنامه کتاب، دوره ۷۱: ۱۸۹-۲۱۲.

- Azad, A (2001). *Elements of Effective Web Page Design, Global Competitiveness*. Available at: www.core.kmi.open.ac.uk/display/758156/ (accessed 17 November 2011).

- Brajnik, G (2000). Automatic web usability evaluation: what needs to be done? In .Proceedings of the 6th Human Factors and the Web Conference, Austin, Texas, USA. Retrieved August 16, 2004, Available at: <http://www.dimi.uniud.it/~giorgio/papers/hfweb00.html/>(accessed 17 November 2011).
- Brewer, J (2004). Web Accessibility Highlights and Trends. *Proceedings of the International cross-disciplinary workshop on Web Accessibility*, New York City, New York, 51- 55.
- Chen, Z. and Liu, S and GeguangPu, L. and Ying Ma, W (2003). Building a Web Thesaurus form Web Link tructure, *SIGIR ,Toronto, Canada*. Available at: www.dl.acm.org/citation.cfm?id=990667/ (accessed 9 September 2011).
- Glover, E. and Tsioutisioulklis, K. and Lawrence, S. and Pennock, D. and Flake, G (2002). Using Web Structure for Classifying and escribingeb Pages, in *Proceedings of WWW2002, Hawaii*.
- Kargar, M.J (2011). University website ranking from usability criteria perspective; a case stydy in Iran. *International Journal of advancements in computing technology*, 3(11). Available at: http://www.aicit.org/IJACT/ppl/031_VOL3.NUM11.pdf/(accessed 9 May 2012).
- Maswera, T. and Dawson, R. and Edwards.J (2010). Analysis of Usability and Accessibility Errors of E-commerce Websites of Tourist Organizations in Four African Countries. *International Journal of Computer Applications*, 2 (1).
- May, S. and Zhu, Q (2009). A Survey of the Texas Public School System Websites' Accessibility Errors and Solutions University of Houston – Victoria.
- Page, L. and Brin, S. and R. Motwani, R. and Winograd, T (1998). The PageRank Citation Ranking: Bring Order to the Web, *Technical eport, Stanford University*.
- Regan, B (2004). Accessibility and Design: A Failure of the Imagination. *Proceedings of the International cross-disciplinary workshop on Web Accessibility*, New York City, New York, 29-37.
- Sierkowski, B (2002). Achieving Web Accessibility. *Proceedings of the 30th annual ACM SIGUCCS conference on User Services*, Providence, Rhode Island, USA, 288-291.
- Sreedhar G. and A.A Chari: An Experimental Study to Identify Qualitative Measures for Website Design, *published in Global Journal of Computer Science and Technology*, University of Wisconsin, USA, Sept.,12.
- Sreedhar, G. and Chari, A.A. and VenkataRamana, V.V (2010). A Qualitative and Quantitative Frame Work for effective Website Design. *International Journal of Computer Application*, Volume 2(1).