

# پایه و اساس وبسنجی<sup>۱</sup>

\* لنارت بجورن برن<sup>۲</sup> و پیتر اینگورسن<sup>۳</sup>

\* ترجمه: اصغر خمسه

دانشجوی کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع رسانی دانشگاه علامه طباطبایی  
asghar.khamseh@gmail.com

\* محمد کریم صابری

دانشجوی کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع رسانی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران  
mohamadsaberi@gmail.com

## چکیده

در این مقاله ما وبسنجی را در چارچوب مطالعات اطلاع سنجی و کتابسنجی، به عنوان بخشی از علوم کتابداری و اطلاع رسانی و به عنوان موضوع عامی که به سایبرمتریک وابسته است، تعریف کرده ایم.

ما یک اصطلاح شناسی و رده شناسی پیوند را به صورت هماهنگ و مفصل توسعه می دهیم و در زمانی که از چارچوب مفهومی برنامه ریزی شده ای استفاده می کنیم، تمایز بین سطوح گره های وب مختلف را آشکار می کنیم. در نتیجه، ما برای درک کامل و بررسی ساختارهای پیوند بین گره های وب در تحلیل های وبسنجی یک نمودار تازه نشانه گذاری را پیشنهاد می کنیم. ما در مورد مقایسه افراطی بین تحلیل های استنادی و تحلیل های پیوند هشدار می دهیم.

\*\*\*

## کلید واژه ها

وبسنجی، سایبرمتریک، علم سنجی، اطلاع سنجی، کتابسنجی  
\*\*\*

## مقدمه

کتابداری و علوم اطلاع رسانی و رشته های مرتبط با علم جامعه شناسی، علوم و مطالعات فناوری، یک سلسله نظریات و روش ها (شامل وبسنجی) را گسترش داده اند که به ابعاد کمی نحوه ایجاد، سازماندهی، اشاعه و استفاده از انواع گوناگون اطلاعات توسط کاربران مختلف در زمینه های متعدد توجه دارند. از نظر تاریخی این گسترش ها در طول نیمه اول قرن بیستم و از

مطالعات آماری مجلات علمی و کتابشناسی ها آغاز شد.

این مطالعات اولیه، قانون های اولیه کتابسنجی را مطرح کرد مثل قانون لوتکا در مورد توزیع تولید آثار در بین دانشمندان؛ قانون براد فورد در مورد توزیع آثار درباره یک عنوان خاص در مجلات مختلف؛ و قانون زیف در مورد فراوانی کلمات در متون. مدل های

توزیعی مشابهی نیز در مورد وب شناسایی شده است.

مثلاً توزیع TLD (حوزه های سطح بالا) در مورد موضوعات خاص یا توزیع خود پیوندها به ازای هر وب سایت.

ظهور نمایه های استنادی آثار علمی ارائه شده توسط گارفیلد<sup>۴</sup> تحلیل شبکه های استنادی را در علوم امکان پذیر نمود، که بطور قطع در توسعه کتابسنجی و علم سنجی مؤثر بود.

دسترسی به پایگاه های اطلاعاتی استنادی پیوسته یک دسته وسیعی از مطالعات استنادی را به خصوص در برنامه ریزی حوزه های علمی شامل رشد، اشاعه، تخصصی شدن، مشارکت، تأثیر و کهنگی آثار و مفاهیم را شدت بخشید.

برای فهم بیشتر به فصل های ARIST نوشته وایت و مک کاین<sup>۶</sup> (۱۹۸۹) و بورگمن و فورنر<sup>۷</sup> (۲۰۰۲) نگاه کنید.

پیشرفت تحلیل های استنادی پیوسته که همزمان با مطالعات وبسنجی اخیر بوده، دسترسی به حجم عظیمی از داده ها را امکان پذیر نموده است.

خصوصاً شباهت آشکار ولی مبهم بین شبکه های استنادی و ساختارهای بین اسنادی فرامتنی وب، توجهات بسیاری را از اواسط دهه ۱۹۹۰ به خود جلب کرده است.

علاوه بر این، مقیاس های اساسی کتابسنجی مورد استفاده استنادها<sup>۸</sup> و ارجاعات کتابشناختی در مطالعات دسته بندی وب، رشد

این مقاله در انتها به بحث و نتیجه گیری کوتاهی ختم می‌شود.

### وب‌سنجی ، کتاب‌سنجی و اطلاع‌سنجی

وب به عنوان یک شبکه اسنادی جهانی که در ابتدا برای استفاده تحقیقاتی توسعه پیدا کرد و در حال حاضر توسط کاربران مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد، یک رشته تحقیقاتی را برای کتاب‌سنجی، علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی بوجود می‌آورد.

وب‌سنجی و مجازی‌سنجی در حال حاضر دو مقوله‌ای هستند که در علوم کتابداری و اطلاع رسانی به طور گسترده‌ای برای این زمینه پژوهشی نوین یاد مورد پذیرش واقع شده‌اند. این دو مقوله در مبنا به هم مرتبط اند (شکل ۱) اما اغلب به صورت مترادف هم بکار می‌روند.

در ادامه تحقیقات آلمایند که در بالا ذکر شد، مقاله حاضر یک سری اصطلاحات متفاوتی را برای متمایز کردن مطالعات وب و مطالعات تمام کاربردهای اینترنت پیشنهاد می‌کند.

در این چارچوب، وب‌سنجی به این شکل تعریف شده است: (مطالعه کمی جنبه‌های تولید و استفاده از منابع اطلاعاتی، ساختارها و فن آوری‌ها در محیط وب با استفاده از مبانی نظری کتاب‌سنجی و اطلاع‌سنجی).

بنابراین، این تعریف جنبه‌های کمی ساختاری و استفاده از وب را در ۴ حوزه اصلی تحقیقاتی وب‌سنجی در حال حاضر پوشش می‌دهد:

- ۱- تحلیل محتوای صفحات وب
- ۲- تحلیل ساختار پیوند وب
- ۳- تحلیل کاربرد وب (شامل فایل‌های ورودی و خروجی رفتارهای جستجویی کاربران)
- ۴- تحلیل فن آوری وب (شامل عملکرد موتورهای جستجو). مورد آخر شامل شکل‌های پیوندی می‌شود، برای مثال، پیرولی، پیتکو و رانو فنون تحلیل وب را برای دسته بندی خودکار استفاده شده در توپوگرافی (هم بندی) پیوندها، محتوای متن‌ها و شباهت فرامتنی، مانند استفاده از داده‌ها کشف کردند. علاوه بر این هر ۴ حوزه اصلی پژوهش، مطالعاتی را در مورد تغییرات پویایی وب، برای مثال محتوای صفحه، ساختارهای پیوند و الگوهای استفاده شامل می‌شود. اصطلاح باستانشناسی وب می‌تواند در زمینه وب‌سنجی برای پوشش گسترش‌های تاریخی وب مهم باشد، بطور مثال از طریق ابزارهای آرشیو اینترنت<sup>۱۷</sup>.

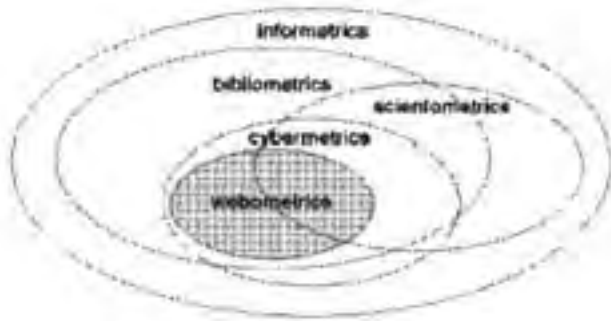
وب و جستجوی وب اعمال شده است. وب از زمان ظهور، بطور گسترده در مشارکت‌ها و ارتباطات پژوهشی رسمی و غیر رسمی مورد استفاده قرار گرفته است. بنابراین وب‌سنجی پتانسیل‌هایی را برای پیگیری جنبه‌هایی از تلاش‌های علمی که بصورت سنتی کمتر از مطالعات کتاب‌سنجی و علم‌سنجی در معرض دید قرار دارند، ارائه می‌کند، از قبیل استفاده از نتایج تحقیق در تدریس توسط عامه مردم یا استفاده واقعی از صفحات وب علمی.

از اواسط دهه ۱۹۹۰، سرعت دسته وسیعی از عبارت‌های جدید در مورد رشته پژوهشی که جدیداً ایجاد شده بود، پیشنهاد شد. به طور مثال: شبکه‌سنجی<sup>۹</sup>، وب‌سنجی<sup>۱۰</sup>، اینترنت‌سنجی<sup>۱۱</sup>، علم وب‌سنجی<sup>۱۲</sup>، سایبرمتریک<sup>۱۳</sup>، کتاب‌سنجی وب<sup>۱۴</sup>. این توسعه و تعدد مفهومی، فهم آنچه را که واقعاً در مقالات مورد تحلیل واقع شده را دشوار می‌ساخت (و می‌سازد).

تبدیل اینترنت‌سنجی به وب‌سنجی در طی یک سال توسط دو نویسنده همکار به نام‌های آلمایند و اینگورسن نمونه‌ای از سردرگمی‌های مفهومی بود.

توماس سی. آلمایند به دنبال این بود که به صورت اصولی هم جنبه‌های ارتباطی و شبکه‌ای اینترنت را بررسی کند و هم محتوا و ویژگی‌های صفحات وب ملی را مانند تحلیل‌های سنتی کتاب‌سنجی مورد آنالیز قرار دهد. اما این مشخص نمی‌کند که کجا اینترنت متوقف شده و وب شروع شده است؛ از این رو نظریات بسیاری در مورد مبنای اینترنت‌سنجی در مجله<sup>۱۶</sup> CIS Report مطرح شد. هر چند بخاطر اینکه که آلمایند در تمایز بین محتوا و فرایندهای ارتباطی، دقت بسیاری به خرج داده بود، او و اینگورسن تصمیم گرفتند که مطالعه تحلیل گونه‌ای را روی انتشارات سال ۱۹۹۷ که مربوط به انواع و ویژگی‌های صفحات وب (البته نه در رابطه با ارتباطات اینترنتی) منتشر شده بود، انجام دهند. از این رو، مفهوم وب‌سنجی در مقالات آن زمان مطرح شد.

مقاله حاضر یک اصطلاحات و چارچوب منسجمی را پیشنهاد می‌کند که با موارد مربوط به وب‌سنجی مطرح است. مقاله به این صورت تنظیم شده است: ابتدا ما وب‌سنجی و مقیاس‌های وابسته به آن را در چارچوب اطلاع‌سنجی علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی مطرح می‌کنیم، سپس مقدمه‌ای در مورد اصطلاحات مبنایی پیوند و نمودار اساسی گره‌های وب ارائه می‌کنیم. بخش بعدی اختصاص به اصطلاحات پیشرفته پیوندها و نمودار گره‌ها در وب دارد.



شکل ۱. ارتباطات بین رشته‌های علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی مثل اطلاع‌سنجی / کتاب‌سنجی / علم‌سنجی / سایبرمتریک / وب‌سنجی. اندازه بیضی‌هایی که روی هم قرار می‌گیرند فقط بخاطر وضوح ایجاد شده است.

تصویر شکل ۱ نشان می‌دهد که رشته وب‌سنجی بطور کامل توسط کتاب‌سنجی احاطه شده است، زیرا اسناد وب چه به صورت متنی یا به صورت چند رسانه‌ای، اطلاعات ثبت شده‌ای هستند که در سرورهای وب ذخیره شده‌اند. این مواد ثبت شده ممکن است فقط موقتی باشند و مثل تمام اسناد چاپی بطور صحیح آرشیو نشده باشند.

وب‌سنجی تا اندازه‌ای توسط علم‌سنجی پوشش داده شده است، همانطور که امروزه بسیاری از فعالیت‌های پژوهشی مبتنی بر وب هستند، در صورتی که دیگر فعالیت‌های اینچنینی، حتی فراتر از کتاب‌سنجی قرار می‌گیرند، یعنی غیرثبتی هستند مثل گفتگوی فرد به فرد.

علاوه بر این، همانطور که قبلاً تعریف شد، وب‌سنجی بطور کامل در درون حوزه سایبرمتریک قرار گرفته است،

در تصویر شکل ۱، رشته سایبرمتریک از محدوده کتاب‌سنجی فراتر رفته است، زیرا بعضی از فعالیتها، مانند ارتباط همزمان بین افراد و گروه‌ها در اتاق‌های گفتگوی وب در فضای مجازی ثبت شده نیستند.

با این وجود مطالعات سایبرمتریک در مورد چنین فعالیت‌هایی بعنوان مطالعه جنبه‌های کمی «در هر شکل» و «در گروه اجتماعی»، در حوزه عام اطلاع‌سنجی قرار می‌گیرد، همانطور که در بالا توسط تاگو- سوتکلیف بیان شد. به طور طبیعی، گستردگی وب‌سنجی باعث توسعه رشته‌های کتاب‌سنجی می‌شود، زیرا وب‌سنجی نیز، با گسترش روش‌های راهبردی خاص وب به کتاب‌سنجی کمک می‌کند. همانطور که نظریات برگرفته از کتاب‌سنجی، علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی به ظهور وب‌سنجی کمک کرده‌اند؛ در حال حاضر ممکن است نظریات وب‌سنجی در توسعه رشته‌های فوق‌الذکر مؤثر باشد.

#### اصطلاحات و نمودار گره‌های وب

۳ بخش زیر، اصطلاحات و شکل‌های نموداری را بطور منسجم برای مجسم کردن و به تصویر کشیدن ساختار وب در سطوح مختلف تحلیل، مطرح می‌کنند.

#### ۱- اصطلاحات مبنایی پیوندها

مرآحل ابتدایی و آزمایشی یک رشته نویناد مثل وب‌سنجی مسلماً منجر به گوناگونی در استفاده از اصطلاحات خواهد شد، به عنوان مثال یک پیوندی که توسط یک گره وب دریافت می‌شود ممکن است به این نام‌ها نامیده شود: پیوند رسیده<sup>۲۲</sup>، پیوند به داخل<sup>۲۵</sup>، پیوند درونی<sup>۲۶</sup>، پیوند به عقب<sup>۲۷</sup>، و استناد به سایت<sup>۲۸</sup>؛ واژه آخری ارتباط آشکاری با تحلیل استنادی کتاب‌سنجی دارد. یک مورد از اصطلاحات دشوارتر، دو معنی متضادی است که از واژه پیوند بیرونی برداشت می‌شود: هم به عنوان پیوندی که به خارج از یک وب سایت اشاره دارد و هم پیوندی که به درون یک وب سایت مرتبط است.

شکل ۲، یک تلاش برای ایجاد یک اصطلاح‌شناسی مبنایی منسجم برای وب‌سنجی در رابطه با گره‌های وب را به تصویر می‌کشد. شکل ۲ نشان می‌دهد که وب ممکن است به عنوان یک نمودار مستقیم جهت‌دار دیده شود که از واژه‌های فرضی نموداری استفاده می‌کند.

در چنین نمودار وی، گره‌های وب توسط پیوندهای جهت‌دار مرتبط هستند.

تعریف فوق، وب‌سنجی را به عنوان یک واژه خاص از علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی هم‌تراز با کتاب‌سنجی و اطلاع‌سنجی قرار می‌دهد. مبدأ و منشأ این حوزه توسط فرمول «با استفاده از رویکردهای کتاب‌سنجی و اطلاع‌سنجی» تحت فشار است، زیرا «با استفاده از» بدون محدود کردن گسترش‌های روش‌شناختی رویکردهای خاص وب، به یک میراث اشاره می‌کند، از قبیل یکنواخت کردن رویکردهای مطالعات وب در علوم کامپیوتر، تحلیل شبکه اجتماعی، پژوهش فرامتنی، مطالعات رسانه و غیره.

در چارچوب ارائه شده، سایبرمتریک به عنوان یک واژه عام پیشنهاد شده است برای:

«مطالعه جنبه‌های کمی ساختار و استفاده از منابع اطلاعاتی، ساختارها و فن‌آوری‌های اینترنت به طور کل، با استفاده از رویکردهای کتاب‌سنجی و اطلاع‌سنجی».

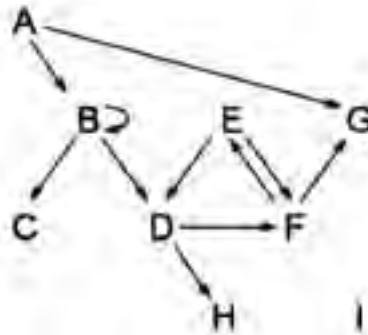
بنابراین سایبرمتریک، مطالعات آماری گروه‌های بحث و گفتگو، فهرست‌های پستی و دیگر ارتباطات کامپیوتری در اینترنت، از قبیل وب‌را در بر می‌گیرد. این تعریف از سایبرمتریک علاوه بر پوشش دادن کل ارتباطات کامپیوتری با استفاده از کاربردهای اینترنت، مسائل مربوط به فن‌آوری پایه اینترنت، توبولوژی و مبادلات اینترنتی را نیز شامل می‌شود.

گسترده‌گی وب‌سنجی و سایبرمتریک، همپوشانی‌های بسیاری را در روش‌های در حال توسعه رویکردهای مبتنی بر کامپیوتر در تحلیل محتوای وب، ساختار پیوند، استفاده از وب و فن‌آوری وب در بر می‌گیرد. از اواسط دهه ۱۹۹۰ به بعد، دسته وسیعی از چنین روش‌هایی با نام‌هایی مانند جغرافیای مجازی و ترسیم نقشه مجازی<sup>۱۸</sup>، بوم‌شناسی وب<sup>۱۹</sup>، وب‌کاوی<sup>۲۰</sup>، تحلیل نموداری وب<sup>۲۱</sup>، دینامیک وب<sup>۲۲</sup> و هوش وب<sup>۲۳</sup> بوجود آمدند.

دلایل منطقی کافی برای استفاده از اصطلاح وب‌سنجی در این زمینه می‌تواند نشانگر ارتباط نزدیک با کتاب‌سنجی و اطلاع‌سنجی باشد و همانطور که قبلاً اشاره شد از یک منظر علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی بر مطالعات وب تأکید دارد. در این زمینه عبارت کتاب‌سنجی وب که توسط چاک رابارتی و دیگران استفاده شد بطور خاصی مفید است، زیرا متخصصان کامپیوتر تشخیص می‌دهند که پژوهش‌های کتاب‌سنجی در مطالعات وب مورد استفاده قرار گرفته است.

دیگر روش‌های علوم کامپیوتر همچنان مدیون مطالعات استنادی خواهند بود، بعنوان مثال آلبرت و باراباسی، چاکرابتی و دیگران، اف و دیگران، کلینرگ، کوسالا و بلاکیل، پیتکو و پیرولی و وازکوئز. مفاهیم گوناگونی از اطلاع‌سنجی، کتاب‌سنجی و علم‌سنجی وجود دارد. شکل ۱ حوزه اطلاع‌سنجی را نشان می‌دهد که همپوشانی رشته‌های کتاب‌سنجی و سایبرمتریک را در بر می‌گیرد و در تعاریف زیر بطور گسترده‌ای توسط بروکس، آگ و روسو، و تاگو-سوتکلیف پذیرفته شده‌اند.

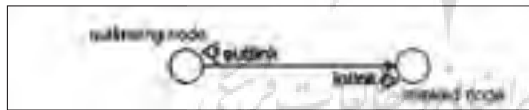
طبق تعریف تاگو-سوتکلیف، اطلاع‌سنجی عبارتست از: «مطالعه جنبه‌های کمی اطلاعات در هر شکلی نه فقط ثبت شده‌ها یا کتاب‌شناسی‌ها و در هر گروه اجتماعی نه فقط دانشمندان». علاوه بر این، کتاب‌سنجی نیز به این شکل تعریف شده است: «مطالعه جنبه‌های کمی تولید، اشاعه و استفاده از اطلاعات ثبت شده». و علم‌سنجی عبارتست از: «مطالعه جنبه‌های کمی علم به عنوان یک اصل یا فعالیت اقتصادی» (ایبید). در شکل ۱، جنبه‌های اقتصادی-سیاسی علم‌سنجی در بخشی از بیضی علم‌سنجی بیرون از بیضی کتاب‌سنجی قرار دارد.



شکل ۲. ارتباط مبنائی پیوند. حروف سطوح مختلف گره وب را نشان می دهند، مثلاً صفحات وب، سایت ها و یا حوزه های سطح بالای کشورها یا بخش ها عام. به شرح جدول ۱ نگاه کنید.

وب علوم کامپیوتر استفاده می شوند. عبارت پیوند بیرونی اشاره به یک پیوند جهت دار و دو گروه مجاور خود دارد که از منبع گره (منبعی که پیوند را ایجاد کرده است) به طرف بیرون (منابع دیگر) آمده است، مثل استفاده از عبارات ارجاعی در کتابشناسی. یک مقایسه مشابه بین پیوند درونی و استناد به گره هدف از نقطه نظر بیننده دارد، با شکل ۳ مقایسه کنید. یک پیوند که از محدوده وب سایت عبور می کند، مانند پیوند e در شکل ۴، از نقطه نظرات کاربران یک پیوند بیرونی یا یک پیوند درونی سایت خوانده می شود.

ملاحظات مشابهی در مورد یک اصطلاح شناسی منسجم در کتاب سنجی توسط پرایس مطرح شده است که بر تفاوت مفهومی بین ارجاع و استناد تأکید داشت، و تفاوت های بین پیوند بیرونی و پیوند درونی را شرح داده است.



شکل ۳. اصطلاحات مختلف بکارگرفته شده برای پیوند از نقطه نظر کاربران به همان صورتی که توسط چشمها نشان داده شده است.

عبارت های مجاور درونی<sup>۳۱</sup> و مجاور بیرونی<sup>۳۲</sup> که در اصطلاحات پیشنهادی وجود دارند، در نمودار نظری هم استفاده شده اند. در وب خود پیوندها در آثار علمی برای اهداف بیشتری نسبت به خوداستنادها استفاده شده اند. این مسئله تفاوت های میان پیوندهای درونی / پیوندهای بیرونی و ارجاع / استناد را منعکس می کند. خود پیوندهای صفحه از یک بخش به بخش دیگری از همان صفحه را هدف قرار می دهند. خود پیوندهای درون سایت (که همچنین به عنوان پیوندهای درونی شناخته شده اند) بطور عام نشانگرهای حرکتی از یک صفحه به دیگر صفحات در داخل همان وب سایت هستند. بخاطر ماهیت پویا و مشارکتی وب، اغلب صفحات آن متقابلاً به یکدیگر پیوند دارند - حالتی که بطور عادی در استناد چاپی سنتی امکان پذیر نیست. پیوندهای متقابل مثل پیوند برقرار شده بین گره های E و F در شکل ۲ هستند، یک واژه رایج در وب برای پیوندهای درونی و پیوندهای بیرونی دوگانه بین ۲ گره وب هستند. این تقابل ها ضرورتاً متقارن نیستند، زیرا ممکن است پیوندهای بیشتری در یک جهت بین دو گره وب وجود داشته باشند. برخی مواقع پیوندهای متقابل ممکن است به طور عمده توسط سازندگان وب مورد توافق واقع شود، که

در این زمینه باید یادآور شویم که رویکردهای نظری نموداری در کتاب سنجی و علم سنجی از دهه ۱۹۶۰ برای تحلیل شبکه های استنادی و دیگر شبکه های اطلاعاتی مورد استفاده واقع شده اند. تحلیل شبکه های اجتماعی از نمودارهای رویکرد نظری استفاده فراوانی می کنند. یک مقاله مروری که توسط پارک و تلوال ارائه شد رویکردهای علم اطلاع رسانی را در مطالعه وب با راهبردهای تحلیل شبکه اجتماعی مقایسه کرده است. پژوهش نشان داد که علوم اطلاع رسانی بر ارزیابی داده ها و مطالعه مسائل مربوط به روش شناسی تأکید دارد، در حالی که تحلیل شبکه اجتماعی، چگونگی انتقال نظریات موجود به وب را پیشنهاد می کند. ات و روسو در مورد کاربردها و پتانسیل های تحلیل شبکه اجتماعی در علم اطلاع رسانی، با توجه به شبکه های استنادی و هم استنادی، ساختارهای مشارکتی و دیگر اشکال شبکه های تعاملی اجتماعی شامل اینترنت یک مطالعه عالی را انجام داده اند. در فصل های بعدی ARIST مربوط به وب سنجی که توسط تلوال، واگان و بجنورنورن مطرح شده، کاربرد نظریه نمودار و تحلیل شبکه اجتماعی در وب سنجی بیشتر مورد بحث واقع شده است. اصطلاحات مبنائی پیوند که در جدول ۱ پیشنهاد شده است، ریشه در نظریه نمودارها و تحلیل شبکه اجتماعی و کتاب سنجی دارد. عبارات های پیوند بیرونی<sup>۳۳</sup> و پیوند درونی<sup>۳۴</sup> معمولاً در مطالعات

#### جدول ۱. اصطلاحات مبنائی پیوند برای ارتباطات پیوندی در شکل ۲.

B یک پیوند درونی از A دارد؛ B پیوند درونی دارد؛ A پیوند درونی می سازد؛ A یک مجاور درونی برای B است
B یک پیوند بیرونی به C دارد؛ B پیوند بیرونی می سازد؛ C پیوند بیرونی دارد؛ C یک مجاور بیرونی برای B است.
B یک خود پیوند دارد؛ B خود پیوند می سازد.
A پیوند درونی ندارد؛ A پیوند درونی نمی سازد.
C پیوند بیرونی ندارد؛ C پیوند درونی نمی سازد.
I نه پیوند درونی و نه پیوند بیرونی دارد؛ I منزوی است.
E و F پیوندهای متقابل دارند؛ E و F بطور متقابل پیوند شده اند.
D، E و F همه دارای پیوندهای درونی و بیرونی هستند؛ آنها بصورت سه گانه پیوند شده اند.
A یک پیوند تقاطعی با G دارد؛ که بعنوان یک میانبر عمل می کند.
H از A توسط یک مسیر پیوندی مستقیم قابل رسیدن است.
C و D با B هم پیوند دارند؛ D و C هم پیوند درونی دارند.
B و E با D هم پیوند می سازند؛ B و E هم پیوندهای بیرونی دارند.
هم پیوندهای درونی و بیرونی هر دو حالاتی از هم پیوندها هستند.

مفاهیم «دسترس پذیری» و «مسیرهای پیوند» همانطور که در شکل ۲ به تصویر کشیده شده‌اند هر دو در نظریه نمودارها مورد استفاده قرار گرفته‌اند. برای مثال هنگامی که ویژگی‌های جهان کوچک را شرح می‌دهند، همانطور که قبلاً مطرح شدند.

دو گروه وب هم‌پیوند C و D در شکل ۲ با هم‌پیوندهای درونی<sup>۳۷</sup> از گره منبع یکسان با مفهوم کتاب‌سنجی هم‌استناد<sup>۳۸</sup> مورد مقایسه قرار می‌گیرند. به طور مشابه دو گره وب هم‌پیوند E, B که هم‌پیوندهای بیرونی به یک گره هدف یکسان دارند، با ارجاع کتابشناختی مورد مقایسه قرار می‌گیرند. هم‌پیوندها به عنوان یک اصطلاح عامی که هم مفاهیم هم‌پیوندهای درونی و هم هم‌پیوندهای بیرونی را پوشش می‌دهند، پیشنهاد شده است. پیش فرض مبنایی برای استفاده از مفاهیم کتاب‌سنجی و وب‌سنجی این است که دو سند (یا دو مؤلف/ایجاد کننده پیوند) مشابه هم هستند، یعنی هر چه بیشتر از نظر معنایی مرتبط باشند، باعث می‌شوند که فراوانی پیوندهای بیرونی اشتراکی (ارجاع‌ها) یا پیوندهای درونی اشتراکی (استنادها) افزایش یابند.

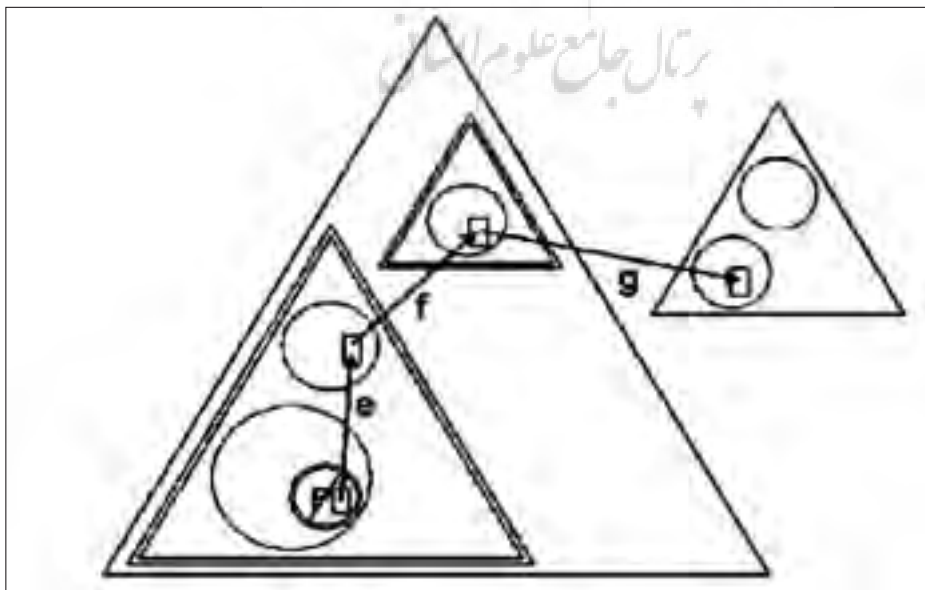
#### ۲- اصطلاحات و نمودارهای مبنایی گره وب

در مطالعه وب‌سنجی، مجسم کردن رابطه بین واحدهای مختلف تحلیلی می‌تواند مفید باشد. مثلاً در مورد مدل به اصطلاح سند جایگزین<sup>۳۹</sup>. شکل ۴ یک نموداری را نشان می‌دهد که برخی قالب‌های ساختی مبنایی را در یک چارچوب گره وب منسجم ترسیم می‌کند. در نمودار ۴ سطح مبنایی گره وب با شکل‌های ساده هندسی نشان داده شده‌اند: ۴ ضلعی (صفحات وب)، خطوط قطری (راهنمای وب)، دایره‌ها (وب سایت‌ها) و مثلث‌ها (کشورها یا حوزه‌های عام سطح بالا و TLD ها)، سطوح فرعی در داخل هر کدام از ۴ سطح مبنایی گره با خطوط اضافی هندسی بصورت هم‌تراز نشان داده شده‌اند. برای مثال یک مثلث با یک خط مرزی دوتایی، یک حوز ۴ عام سطح دوم را نشان می‌دهد (SLD)، همچنین به عنوان یک TLD فرعی شناخته شده است، که توسط بسیاری از کشورها برای بخش‌های آموزشی، تجاری، حکومتی و دیگر بخش‌های جامعه تعیین شده است. بعنوان مثال ac.uk, co.uk, ac.jp, edu.au .

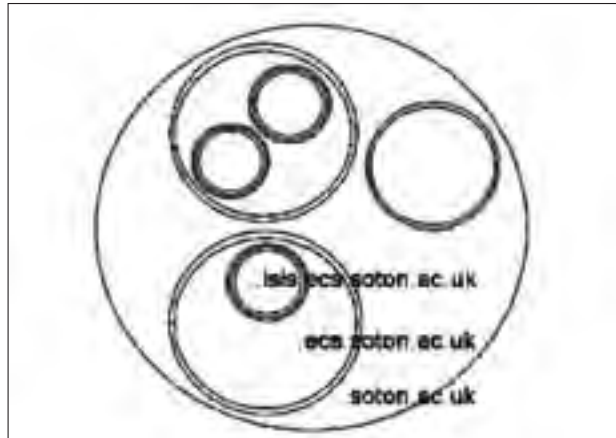
تلاش می‌کنند رتبه‌های بالاتری را در موتورهای جستجویی که تعداد پیوندهای درونی را در الگو رتبه‌بندی خود بکار می‌برند، بدست آورند؛ مثل گوگل. در شکل ۲، گره‌های D, E, F که بطور سه‌گانه به هم پیوند شده‌اند، در تحلیل شبکه اجتماعی واژه «بسته سه‌گانه» را به خود اختصاص می‌دهند، برای مثال در صورتیکه پیوندی بین D و E و بین E و F وجود داشته باشد، امکان اینکه گره‌های D و F بصورت انتقالی مرتبط باشند وجود دارد. در شبکه‌های اجتماعی چنین ساختار ۳ گانه یا ۳ جزئی، نمونه‌هایی برای ساختارهای اجتماعی بزرگتر هستند. میلو و همکارانش معمولاً از واژه درون مایه<sup>۳۳</sup> برای قالب‌های ساختی ۳ تایی مشابه ساده شبکه‌های پیچیده استفاده کرده‌اند، برای مثال، در بیوشیمی، نوروبیولوژی، بوم‌شناسی و مهندسی.

\*\*\*

بیشتر پیوندها در وب به صفحات وبی متصل هستند که شامل موضوعات هم‌ریشه می‌باشند. هرچند برخی پیوندها در مجاورت یک گره وب ممکن است این الگوهای نمونه را نادیده بگیرند و به حوزه‌های موضوعی غیر مشابه مرتبط شوند. چنین (تعریف بی‌ربطی) پیوندهای تقاطعی<sup>۴۰</sup> به صورت میانبرهای موضوعی عمل می‌کنند و ممکن است بر پدیده جدید به اصطلاح جهان کوچک<sup>۴۱</sup> در محیط وب تاثیر بگذارند. پدیده جهان کوچک به فاصله‌های کوتاه در طول مسیرهای به هم مرتبط بین گره‌ها در نمودار یک شبکه مربوط است. برای مثال فاصله‌های کوتاه بین افراد از طریق زنجیره‌های واسط آشنا به آشنا به همان صورت که در تحلیل شبکه اجتماعی مورد مطالعه قرار می‌گیرد، این نظریه ابتدا در تحلیل شبکه‌های اجتماعی مطرح شد و با ارائه نظریه «درجه جدایی» شهرت پیدا کرد. واتس و استروگتس<sup>۳۶</sup> یک مدل شبکه دنیای کوچک را توسط گره‌های خوشه‌ای سطح بالا بصورت نمودارهای منظم با همان ویژگی کوچک معرفی کردند، یعنی طول مسیر بین جفت گره‌ها، که در نمودارهای تصادفی وجود دارد. واتس و استروگتس در مقاله تاثیرگذارشان نشان دادند که درصد بسیار کمی از ارتباطات طولانی در یک شبکه جهان کوچک، برای اعمال کردن به صورت میانبرهایی که گره‌های دور شبکه را مرتبط می‌سازند، مناسب می‌باشند.

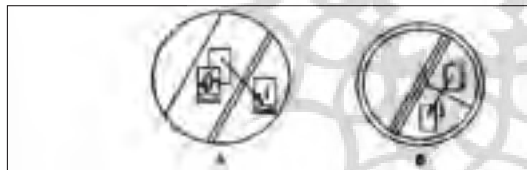


شکل ۴. نمودار ساده گره وب که سطوح مبنایی گره وب را به تصویر می‌کشد.



شکل ۵. نمودار ساده گره وب از یک وبسایت شامل سایت های فرعی و سایت های فرعی تر

غیره می تواند توسط ترکیبی از عناصر در شکل ۶A، ۶B نشان داده شود، که پیوندهای بین صفحات قرار گرفته یا در سطوح راهنمای مختلف (شکل ۶A) یا در راهنماهای مختلف یا در راهنماهای هم ریشه در همان سطح (شکل ۶B) در سلسله مراتب فایل وبسایت قرار گرفته است.



شکل ۶. نمودار های ساده گره وب از یک وبسایت و یک سایت فرعی با پیوندهایی مابین سطوح مختلف راهنما شامل عناصر فرعی صفحه

طبیعتاً اگر هر استفاده عملی یا تفسیر کمی به عمل آید، هر نموداری از ساختارهای فرامتنی عظیم الجثه بسیار پیچیده خواهد شد. هر چند در یک مطالعه وب سنجی استفاده از هر نمودار گره وب پیشنهاد شده با شکل های هندسی ساده و ابتدایی، برای نشان دادن تأکید بر تفاوت های کمی بین سطوح گره وب مورد بررسی واقع شده است. شکل ۷ یک مثال از چنین نمودار گره وبی را نشان می دهد که برای به تصویر کشیدن گره های وب و پیوندهای شامل شده و مستثنی شده در تحلیل قابلیت ارتباطی فضای وب دانشگاهی در انگلستان مورد استفاده قرار گرفته است. علاوه بر این، نمودارها می توانند جنبه های ساختاری واقعی نمودارهای فرعی محدود یک فضای وب بررسی شده را به تصویر بکشند. شکل ۸ یک مثال از چگونگی استفاده از نمودارهای گره وب را در مطالعه فوق نشان می دهد که بطور خاص توسط انواع پیوندها، صفحات وب و سایت ها تحت تأثیر قرار می گیرد که با عنوان رابط های جهان کوچک در داخل حوزه های موضوعی نامشابه در یک فضای وب دانشگاهی عمل می کنند.

### ۳- نمودارها و اصطلاحات پیشرفته پیوند

وب می تواند در ۳ سطح مختلف خرد، متوسط و کلان مورد مطالعه قرار گیرد.

سطح خرد وب سنجی از مطالعات ساختاری و استفاده از صفحات وب، راهنماهای وب و سایت های فرعی تر و چیزهایی از این قبیل

نمودار ساده گره وب در شکل ۴، صفحه P را نشان می دهد که در راهنمای یک سایت فرعی یا یک TLD فرعی واقع شده است. این صفحه یک پیوند بیرونی سایت به نام e به یک صفحه در یک سایت در همان TLD فرعی دارد. صفحه دارای پیوند بیرونی به نوبه خود به یک صفحه در یک سایت TLD فرعی دیگر در همان کشور پیوند بیرونی ایجاد می کند. مسیر پیوندی e.f.g به یک صفحه در یک سایت در TLD دیگر ختم می شود.

با تأکید کردن بر روی یک وب سایت، معلوم می شود که امکان تشکیل آن از چندین واحد فرعی مثل سایت های فرعی، سایت های فرعی تر و از این قبیل وجود دارد، همانطور که از نامشان که بصورت سلسله مراتبی مشتق شده، پیداست. برای مثال همانطور که در شکل ۵ نشان داده شده، سایت های فرعی گروه تحقیقاتی نظام های تصویری، گفتاری و هوشمند<sup>۱۱</sup> (isis.ecs.soton.ac.uk) در درون دپارتمان الکترونیک و علوم کامپیوتر (ecs.soton.ac.uk) یکی از سایت های فرعی بسیاری که در دانشگاه ساوتهمپتون انگلستان (soton.ac.uk) قرار دارد. سایت فرعی و سایت های فرعی تر به صورت دایره هایی هستند که به ترتیب دارای خطوط محیطی ۲ تایی و ۳ تایی هستند. سطوح فرعی وابسته بطور منطقی با افزایش تعداد خطوط محیطی نشان داده خواهند شد. نمودار به خاطر سادگی، تعداد و اندازه واقعی عناصر را منعکس نمی کند.

اگرچه برخی وبسایت ها، همانطور که قبلاً در شکل نشان داده شد، به حوزه هایی با نام های مشتق شده از نام خود وبسایت تقسیم می شوند، دیگر وبسایت ها انواع یکسانی واحدهای فرعی را به صورت سلسله مراتبی در داخل فایل راهنمای وبسایت قرار می دهند. چنین شیوه های متنوع، عمل مقایسه پذیری را در مطالعات وب سنجی پیچیده می کند، در شکل ۶A، ۶B یک یا چند خط قطری (شبیبه به ممیزهای نشانی های اینترنتی و نشان دهنده تعداد سطوح راهنمای در زیر سطح اصلی URL) راهنماها و راهنماهای فرعی و از این قبیل می باشد.

همچنین ممکن است صفحات وب از عناصری از قبیل بخش های فرعی، مثل بخش های متنی، چارچوب ها و غیره تشکیل شده باشند. دسته های اضافی در شکل ۶A چنین عناصر فرعی صفحه را به تصویر می کشند که در دو صفحه وب هم ریشه در داخل یک راهنما که خود پیوند K و پیوند به بیرون صفحه ۱ را هدف قرار می دهند. برقراری پیوندهای بیشتر و پیچیده تر در داخل یک سایت یا سایت فرعی و

در سطوح مختلف استفاده شود، همانطور که در مورد مدل قدیمی اسنادی جایگزین ذکر شده است.

یک اصطلاح مناسب برای ارتباطات پیوندی مترکم، باید هم سطح پیوند تحت بررسی و هم دسترسی به پیوند را ثبت می کند.

یک چنین اصطلاحی باید حداقل ۳ عنصر را داشته باشد:

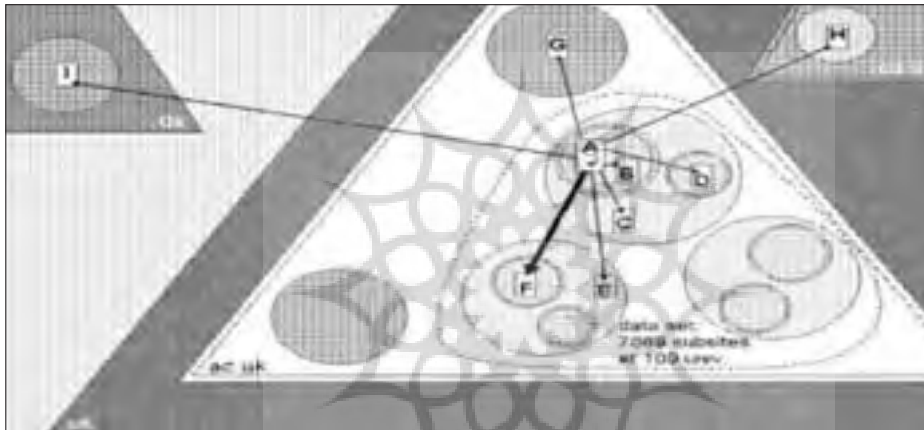
۱- سطح پیوند بررسی شده  
۲- محدوده گره وب سطح بالا که توسط یک پیوند قطع می شود

۳- نقطه نظرات کاربران (نگاه کنید به شکل ۳). به خاطر سادگی چشم انداز گره های دارای پیوند بیرونی انتخاب شده اند که در مثال های زیر توده های پیوندی بیشتری را نشان می دهند.

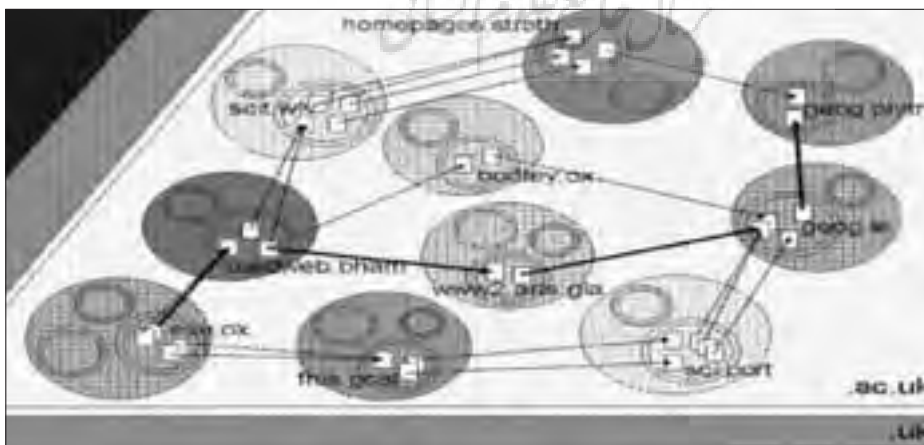
تشکیل شده است، مثل محدوده های وب فردی. سطح متوسط وبسنجی به طور مشابه با جنبه های کمی سایت ها و سایت های فرعی بزرگتر در ارتباط است، و سطح کلان وبسنجی مطالعات خوشه ای بسیاری از سایت ها را شامل می شود یا بر TLDها یا TLDهای فرعی تمرکز می کند.

چندین مطالعه وبسنجی شامل مطالعات کلاسیکی که توسط لارسون و آلمایند و اینگورسن انجام شده است، از رویکردهای سطح متوسط در ارتباط با قابلیت ارتباط درونی سایت به سایت و در سطح وسیع نیز از تحلیل های TLD به TLD استفاده کرده اند که بصورت مقدماتی تعداد پیوندهای سطح صفحه را اعمال می کنند.

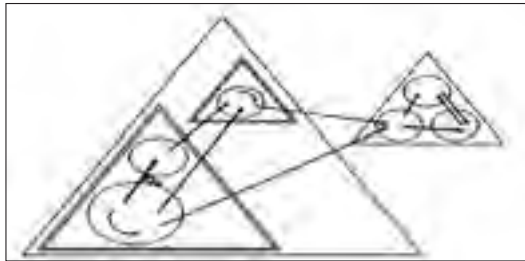
هر چند برای بدست آوردن اطلاعات مفید ممکن است از پیوندها



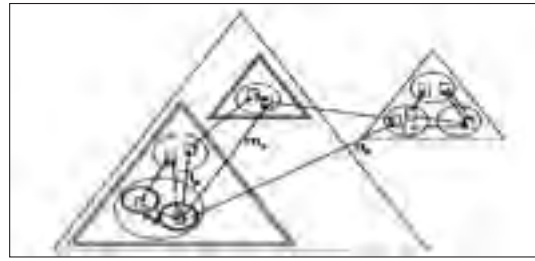
شکل ۷. مثالی از نمودار گره وب که تفاوت های کمی بین پیوندها و سطوح گره های وب را در یک مطالعه وبسنجی نشان می دهد. شکل پیوندها و گره های وب شامل شده و مستثنی شده را در یک تحلیل از ساختارهای پیوندی جهان کوچک که در فضای وب دانشگاهی بریتانیا قرار دارند، به تصویر می کشد. پیوند برجسته تر AF تمام ۲۰۷۸۶۵ پیوند سطح صفحه شامل شده بین ۷۶۶۹ سایت فرعی در ۱۰۹ دانشگاه مختلف بریتانیا را بصورت نمادین نشان می دهد. تمام پیوندهای دیگر مستثنی شده اند، AA (خودپیوندهای صفحه)، AB (خودپیوندهای سایت فرعی)، AC، AD، AE (خودپیوندهای سایت)، AE (پیوندهای بیرونی سایت به سایت های اصلی دانشگاه)، AG (پیوندهای بیرونی جامعه و سایت های داخلی سایت ec.uk که خارج از مجموعه داده هستند)، AH (پیوندهای بیرونی TLD فرعی، یعنی پیوندها به دیگر TLD های فرعی بریتانیا) و AI (پیوندهای بیرونی TLD، یعنی پیوند به دیگر TLD ها).



شکل ۸. مثالی از نمودار گره وب که یک نمودار فرعی محدود را نشان می دهد. شامل گلچینی از کوتاه ترین مسیرهای پیوند بین یک سایت فرعی از نظر پژوهشی (www.eye.ox.ac.uk) و یک سایت فرعی در جغرافیا (www.geog.plym.ac.uk) برای شناسایی صفحات و سایت هایی که پیوندهای تقاطعی (موضوعی) را بین حوزه های موضوعی غیر مشابه در فضای وب دانشگاهی بریتانیا می باشد. پیوندهای برجسته مثالی از کوتاه ترین مسیرهای پیوندی بین دو سایت فرعی می باشد. فقط پیوندهای ارتباط دهنده سایت های فرعی در دانشگاه های مختلف بریتانیا مد نظر قرار گرفته است.



شکل ۱۰. نمودار گره وب با پیوندهای سطح سایت



شکل ۹. نمودار گره وب و پیوندهای در سطح صفحه وب

و اطلاع رسانی را در چارچوب رشته فرعی آن، اطلاع سنجی نشان دادیم.

بصورت بنیادی تر وب سنجی را متعلق به سایبرمتریک و در گستره مفهوم کتاب سنجی قرار می دهیم. ما معتقدیم که یک اتفاق نظر عمومی در مورد این چارچوب ها در علوم کتابداری و اطلاع رسانی وجود دارد.

پیشنهاداتی در رابطه با اصطلاحات مبنایی پیوند در مورد مفاهیم پر کاربرد در رشته وب سنجی وجود دارد، از قبیل پیوند درونی یا پیوند بیرونی.

هرچند بطور واضح دیگر نظریات برای اشکال اضافی ارتباط فرامتنی بین گره های وب مطرح شده است، مثلاً پیوندهای متقاطع یا تقاطعی.

هرچند عبارت استناد به سایت که توسط مک کی یرنان<sup>۴۲</sup> و روسو<sup>۴۳</sup> معرفی شده است، بعنوان نظریه ای مناسب برای پیوندها به نظر نمی رسد.

عبارت استناد به سایت به مانند استناد از مشکل مفهومی مشابهی رنج می برد (از لحاظ اسمی می تواند بعنوان پیوند بیرونی علاوه بر ارجاع به دیگر آثار بکار رود). علاوه بر این در ارائه شفاهی مطالب، تفاوت بین استناد و استناد به سایت بسیار مبهم است و نیاز به یک زمینه ای برای درک کامل دارد.

به نظر ما دو بعد اصطلاح شناسی پیوند دارای اهمیت خاصی می باشند.

اولاً یک مقایسه ای که بین ارجاع ها و استنادها یا پیوندهای بیرونی و پیوندهای درونی وجود دارد.

به همین ترتیب هم استنادها یا اتصالات کتابشناختی سنتی شبیه به گره های وب دارای پیوند درونی یا در حال ایجاد هم پیوند درونی هستند.

با این وجود این فقط یک مقایسه است که توسط بچورن برن و اینگورسن، آگ، مهیر، پرایم، باسکولارد و زیت، و ونران مورد تأکید واقع شده است.

دلایل ایجاد ارجاعات پژوهشی به دیگر آثار علمی بطور کامل درک نشده اند و با ایجاد پیوندهای بیرونی در محیط وب پویا متفاوت هستند.

در بسیاری از حالات، برخی از دلایل ترجیح داده می شوند، هر چند بطور عملی این امکان وجود دارد که یک فرد چنین فعالیت هایی را مورد محاسبه، تحلیل و یا برنامه ریزی قرار دهد.

بنابراین فردی که تحلیل های استنادی را مقایسه می کند باید در تفسیر تحلیل های پیوند در فضاهای متفاوت وب نهایت دقت را داشته باشد.

ثانیاً آگاه بودن از آنچه که مورد اندازه گیری یا محاسبه واقع

شکل ۹، چهارده پیوند سطح صفحه را نشان می دهد که شامل یک پیوند بیرونی KP مربوط به سایت فرعی در درون سطح صفحه می باشد (همچنین یک خود پیوند سایت سطح صفحه می باشد): زیر نویس در KP نشان دهنده سطح صفحه است.

در مطالعه وب سنجی فقط یک سطح از پیوندها را شامل شود که می توان اصطلاحات مربوط به آن را برای ساده تر کردن دسترسی به پیوندها استفاده کرد.

در چنین حالتی، LP یک پیوند بیرونی سایت می باشد، mp یک پیوند بیرونی TLD فرعی و np نیز یک پیوند بیرونی TLD به خاطر سادگی، راهنما و پیوندهای سطح سایت فرعی در اینجا مد نظر قرار نگرفته است.

هرچند اصطلاحات به کار رفته در این سطوح نیز هم تراز با سطوح دیگر بررسی شده می باشد.

شکل ۱۰، یازده پیوند سطح سایت را نشان می دهد. برای مثال Os یک پیوند بیرونی سطح سایت است که ۳ پیوند در سطح صفحه را جمع آوری می کند. خود پیوندهای سایت با یک منحنی پیکان دار نشان داده شده است.

در این زمینه باید یادآور شویم یک پیوند سطح سایت همیشه یک سایت منبع را به یک سایت هدف مرتبط می سازد.

بطور مشابه، یک پیوند سطح صفحه همیشه یک صفحه منبع را به صفحه هدف مرتبط می سازد؛ مقایسه کنید با شکل ۸ و ۹. ذکر این نکته ضروری است، زیرا یک URL هدف برای یک صفحه وب ممکن است بطور فریبنده ای مثل URL یک وب سایت دیده شود.

بنابراین جلوگیری از هدف قرار دادن صفحات سطح بالای وب سایت یک کار متداول در وب است.

برای مثال به جای نوشتن [www.db.uk/default.htm](http://www.db.uk/default.htm) در یک پیوند هدف، برای اشاره به شناسه بالای صفحه مدرسه سلطنتی علوم کتابداری و اطلاع رسانی<sup>۴۱</sup> خیلی راحت تر می توان از اتلاف وقت جلوگیری کرد و آدرس [www.db.uk](http://www.db.uk) را نوشت؛ زیرا سرورهای وب به طور خودکار صفحات پیش فرض برای URL های نامطلوب را جستجو می کنند.

هر چند این URL نامطلوب صفحه وب را نشان می دهند نه وب سایت را.

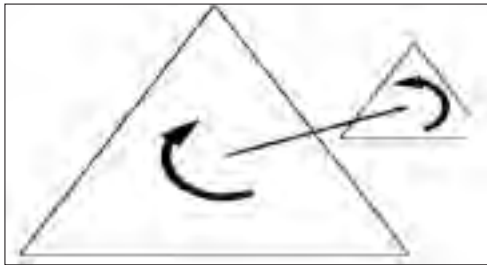
این سطح از تراکم پیوندها به پیوندهای سطح TLD فرعی در شکل ۱۱، و پیوندهای سطح TLD در شکل ۱۲، ختم می شوند. اصطلاحات بکار رفته برای این سطوح به موازات دیگر سطوح می باشد.

\*\*\*

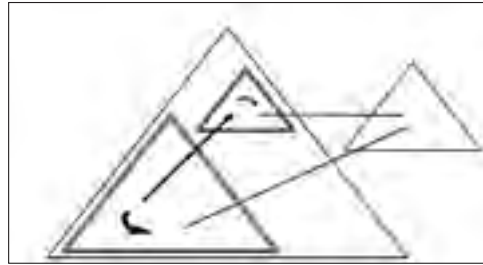
#### بحث و نتیجه گیری

ما روابط مابین سنجش های مختلف وابسته به علوم کتابداری





شکل ۱۲. نمودار گره وب با پیوندهای سطح TLD



شکل ۱۱. نمودار گره وب با پیوندهای سطح TLD فرعی

و ارائه یک نظریه نموداری منسجم برای درک و بررسی توپولوژی وب ضرورت دارد.

برای مثال این تفاوت در تحلیل و به تصویر کشیدن سطوح گره‌های وب مفید است (مثل جعبه‌های چینی که داخل جعبه‌های دیگر قرار می‌گیرند)، همانطور که در شکل‌های ۹-۱۲ نشان داده شده است.

یک احتمال قوی در مورد ارائه نظرات غیر منسجم در چنین تحلیل‌هایی وجود دارد بخصوص اگر سختگیری‌های اصطلاحی وجود نداشته باشد.

درخاتمه باید تأکید کنیم که چارچوب وبسنجی مطرح شده، علاوه بر پیشنهاداتی که در مورد نظریه نموداری و اصطلاح‌شناسی ارائه شده، بعنوان اساس مفهومی و قالب‌های ساختاری نزدیکتر مد نظر قرار گیرد تا در پژوهش‌های آتی و آینده وب و وبسنجی پیشرفت‌هایی حاصل شود.

می‌شود، اهمیت دارد.

برای مثال بین محاسبه تعداد واقعی پیوندهای درونی به یک وب سایت یا صفحه وب و محاسبه تعداد مجاورهای داخلی در صفحات وب (سایت‌ها) که حداقل یک یا چند بار به گره وب پیوند برقرار می‌کنند، تفاوت نسبتاً زیادی وجود دارد.

این تفاوت‌ها اغلب هم در محاسبه و هم در بکارگیری اصطلاحات هنگامی که تعداد استنادها (نه فقط تعداد مقالات استناد شده) محاسبه می‌شوند، نادیده گرفته می‌شوند.

هنگامی که یک فرد دقیقاً تعداد مقالات هم استنادی را که در محاسبه توانایی هم استنادها اعمال می‌شوند بجای استنادهای واقعی در نظر می‌گیرد، باز هم مقایسه در تحلیل‌های استنادی دیده می‌شود و سردرگمی‌های مفهومی و ذهنی، بویژه در مورد رشته‌های فرعی جدید اطلاع‌سنجی، افزایش می‌یابد.

ایجاد تمایز بین سطوح گره‌های وب، تأثیرات اصطلاحات آن،

## پی نوشتها:

- 1- «Toward a Basic Framework for Webometrics» Journal of the American Society for Information Science and Technology: Dec 2004;55,14;ABI/INFORM Global pg.1216-1227
- 2- Lennart Bjerneborn
- 3- Peter Ingwersen  
-Garfield
- 5-Bibliometrics & Scientometrics
- 6- White and McCain
- 7- Borgman and Furner
- 8- Cocitation
- 9- Netometrics
- 10- Webometrics
- 11- Internetometrics
- 12- Webometrics
- 13- Cybermetrics
- 14- Web bibliometry
- 15-Almind & Ingwersen
- 16-Centre for Information Studies (CIS) at the Royal School of Library and Information Science, Denmar
- 17-www.archive.org
- 18- Cyber geography and cyber cartography
- 19-Web ecology
- 20- Web mining
- 21-Web graph analysis

- 22-Web dynamics
- 23- Web intelligence
- 24-Incoming Link
- 25-Inbound Link
- 26- Inward Link
- 27-Back Link
- 28- Sitation
- 29-Outlink
- 30- Inlink
- 31-In-neighbor
- 32- Out- neighbor
- 33-Motif
- 34- Transversal
- 35- Small world
- 36- Watts and Strogatz
- 37-Co- inlink
- 38- Cocitation
- 39- Alternative Document Model
- 40- The image, speech and intelligence System Research Group, Department of Electronics and Computer Science, University of Southampton, United Kingdom.
- 41- Royal School of Library and Information Science
42. McKiernan
43. Rousseau