

# بازیابی تصویرهای رقومی بر اساس روش‌ها و فنون خودکار در محیط وب و پایگاه‌های اطلاعاتی

دکتر فریبرز درودی<sup>۱</sup>

دکتر نرگس محمدعلیپور<sup>۲</sup>

## چکیده

افزایش حجم منابع دیداری و شنیداری در محیط وب باعث شده است که جامعیت و مانعیت نتایج بازیابی این منابع مورد توجه واقع شود. به دلیل ویژگی‌های خاص منابع دیداری و شنیداری رقومی مانند وضوح، رنگ، تراکم پیکسل‌ها، کیفیت صدا و... رده‌بندی و سازماندهی آنها در محیط وب نیازمند استفاده از روش‌هایی است که علاوه بر اختصاص توصیفگرها (کلیدواژه‌ها)ی موضوعی به این ویژگی‌ها نیز توجه داشته باشد. از جمله رویکردهای نوین رده‌بندی منابع دیداری و شنیداری در محیط وب می‌توان به مصورسازی: بازیابی اطلاعات بر اساس نوع داده (یک بُعدی، دو بُعدی، فرامتن، متن و...)، نمایه‌سازی معنایی پنهان، رده‌بندی خودکار رقومی و خوشه‌بندی تصاویر و منابع شنیداری اشاره کرد. استفاده از این روش‌ها در کنار اختصاص توصیفگرها و کلیدواژه‌های موضوعی می‌تواند به سازماندهی هر چه بهتر منابع دیداری شنیداری جهت پاسخگویی دقیق به نیاز کاربران در محیط وب کمک کند.

## کلیدواژه‌ها

رده‌بندی ساختاری، سازماندهی، بازیابی اطلاعات، منابع اطلاعاتی رقومی، منابع دیداری- شنیداری، محیط وب، پایگاه‌های اطلاعاتی.

## مقدمه

در چنین فضای گسترده اطلاعاتی مورد عنایت پژوهشگران و طراحان نظام‌های اطلاعاتی<sup>۳</sup> در محیط مجازی و عرصه شبکه، برای بهره‌گیری کارآمد از این بستر اطلاعاتی قرار گرفته است. تلاش‌های بسیاری برای

از زمانی که ارتباط‌های پیوسته و تبادل اطلاعاتی در محیط وب<sup>۳</sup> و پایگاه‌های اطلاعاتی<sup>۴</sup>، در قالب یک رسانه قدرتمند مطرح شد، اندیشه بازیابی سودمند اطلاعات

۱. دکتری کتابداری و اطلاع‌رسانی سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران f-doroudi@nlai.ir

۲. دکتری کتابداری و اطلاع‌رسانی و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن

3. Web environment

4. Databases

5. Information systems

سازماندهی منابع اطلاعاتی محیط وب و پایگاه‌های اطلاعاتی، به‌ویژه منابع دیداری چون عکس‌ها، فیلم‌ها، ویدئوها، پوشه‌های تصویری، و قالب‌های متنوع اطلاعاتی که به‌صورت مصور ارائه می‌شوند، انجام شده و بخشی از این پژوهش‌ها فراتر از رده‌بندی موضوعی به جنبه‌ها و ابعاد دیگری در سازماندهی اینگونه منابع توجه دارند. در بازیابی اطلاعات موجود در وب، علاوه بر اختصاص کلیدواژه‌های موضوعی، که در بازیابی اطلاعات دارای اهمیت بالایی است، ویژگی‌های قالب اطلاعاتی و خصیصه‌های ساختار فرمتی که اطلاعات بر اساس آن ارائه می‌شود حائز اهمیت است. در این میان، طراحی الگوریتم‌هایی که در ارتباط با بازیابی تصاویر می‌تواند بر اساس الگوهای نمونه و شاخص به برقراری ارتباط میان عناصر اطلاعاتی منجر شود، یکی از مراحل مهم طراحان نظام‌های اطلاعاتی بازیابی اطلاعات رقومی<sup>۶</sup> در فضای شبکه است که می‌تواند به بالا بردن سطوح دسترسی کاربران به فقره‌های اطلاعاتی کمک قابل ملاحظه‌ای کند. با کاربرد روش‌ها و فنون خودکارسازی برای بازیابی تصاویرهای رقومی، می‌توان به بازیابی دقیق و بهتر اطلاعات فضای وب یاری رساند و از ریزش کاذب اطلاعات تا حد زیادی جلوگیری کرد.

### پیشینه پژوهش

در پژوهش دایامنت<sup>۷</sup> (۲۰۰۷)، نرم‌افزاری

پیوسته برای پردازش اطلاعات دیداری معرفی می‌شود که با شناسایی و قابلیت حل دشواری‌های پردازش ادراکی و شناختی تصاویر، ویژگی‌های اساسی آن را توصیف می‌کند. این نرم‌افزار می‌تواند برای رفع پیچیدگی‌های بازیابی تصاویر، با تکیه بر توسعه مدل مناسب پردازش تصویری و بر اساس شبیه‌سازی هوش انسانی، به نتیجه مطلوب منجر شود (۳).

در پژوهش دیگری که توسط گوپین، یرمی و زونلی<sup>۸</sup> (۲۰۰۷) انجام شده است، فناوری‌های نوینی معرفی می‌شود که به کاربر اجازه می‌دهد در پایگاه‌های اطلاعاتی تصویرهای بزرگ به مرور و هدایت جست‌وجو بپردازد و تصاویری را با تکیه بر روش‌های مرور و سپس هدایت سریع و قابل کنترل بازیابی کند. ویژگی منحصربه‌فرد این روش آن است که می‌توان با تکیه بر رویکردی یکپارچه در طراحی وضعیت مرور/هدایت رابط کاربر گرافیکی و با یاری گرفتن از امکان نمایه‌سازی و سازماندهی تصاویر در پایگاه اطلاعاتی به کاوش پرداخت. رابط کاربر گرافیکی مذکور با تکیه بر نرم‌افزارهای پشتیبان و با بهره‌گیری از یک الگوریتم ویژه، که در پس‌زمینه برنامه اجرا می‌شود، کار می‌کند و به بازیابی تصاویر مناسب منجر می‌شود (۶).

لیو<sup>۹</sup> و دیگران (۲۰۰۷) نیز در پژوهش خویش بر شکاف معنایی<sup>۱۰</sup> موجود میان ویژگی‌های دیداری و مفاهیم غنی انسانی

6. Digital information

7. Diamant

8. Guopin, Jeremy and Xunli

9. Liu

10. Semantic gap

## توسعه مفهوم رده‌بندی و بازیابی در محیط رقومی

رده‌بندی فعالیت‌هایی است که در زمان‌های مختلف انجام می‌دهیم و شامل نمونه‌هایی است که معمولاً در اطراف خود مشاهده می‌کنیم. در چنین مرحله‌ای از رده‌بندی که به صورت ناخودآگاه<sup>۱۱</sup> انجام می‌دهیم، می‌توانیم با ساده‌سازی جهان، به درک مناسبی از آن نایل شویم. به تعبیر بهتر، رده‌بندی، گروه‌بندی اشیا و موجودات به منظور ساده‌سازی درک آنهاست که با هم شباهت نیز دارند. در واقع رده‌بندی وارد ساختن برخی از انواع و گونه‌های سازمان‌یافته در ساختار درک ما از محیط است (۱: ۱). یکی از ابعاد رده‌بندی، در ارتباط با بافت موضوعی و تخصیص کلیدواژه‌های معین برای مفاهیم خاص مطرح می‌شود. این روشی است که سال‌هاست در فرایندهای رده‌بندی منابع اطلاعاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد و از اهمیت بالایی نیز برخوردار است. انتخاب واژگان معناداری که می‌تواند موضوع منبع اطلاعاتی را برای ما مشخص سازد، رویکردی است که همچنان دارای اهمیت و کاربردی مفید است. ولی ابعاد دیگری نیز در رده‌بندی منابع اطلاعاتی وجود دارد که می‌تواند به بازیابی بهتر این منابع، به خصوص در محیط وب و یا پایگاه‌های اطلاعاتی، در ارتباط با منابع اطلاعاتی رقومی

تأکید می‌کنند. پژوهش، نگرشی جامع بر فناوری‌های نوین کاربردی در حوزه بازیابی تصاویر بر اساس ویژگی‌های معنایی<sup>۱۱</sup> دارد. همچنین عوامل مؤثری چون سنجش شباهت<sup>۱۲</sup> و ویژگی‌های تصاویر سطح بالا<sup>۱۳</sup> مورد بررسی قرار گرفته است. علاوه بر آن، پنج سطح مؤثر فناوری‌های نوین در بازیابی تصاویر تحلیل شده و کاربرد آنها در دسترسی سودمند به اطلاعات دیداری بیان شده است (۱۱).

همچنین اینکپن<sup>۱۴</sup> و همکارانش (۲۰۰۸) در پژوهش خود با بررسی روش خوشه‌بندی خاصی برای بازیابی تصاویر که در قالب خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی<sup>۱۵</sup> ظاهر می‌شود، به بررسی ابعاد این مسئله پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد که روش‌های متعدد خوشه‌بندی تصاویر به بازیابی بهتر و دقیق‌تر تصاویر مورد نظر منجر می‌شود (۷).

از سوی دیگر، واسیلیوا<sup>۱۶</sup> (۲۰۰۹) در پژوهش خود به نظام بازیابی تصاویر بر مبنای محتوا اشاره می‌کند که به حل بخشی از مشکلات این حوزه نظر دارد. تحلیل ویژگی‌های سطح پایین تصاویر و ساختار خصوصیات برداری<sup>۱۷</sup>، در کنار نمایه‌سازی چندبُعدی<sup>۱۸</sup>، طراحی مناسب رابط کاربر و مصورسازی داده می‌تواند به بازیابی مؤثر تصاویر منجر شود (۱۶).

11. Semantic-based

12. Similarity measurement

13. High-level

14. Inkpen

15. Hierarchical clustering

16. Vassilieva

17. Vector

18. Multidimensional indexing

19. Unconscious

منجر شود.

همراه بارشدن نمایی<sup>۲۰</sup> اطلاعات در اینترنت و اینترنت، مشکلات بزرگ و متعددی در بازیابی و سازماندهی منابع مرتبط به وجود آمده و نظام بازیابی متون ساده به شکل مکمل سازماندهی ساختاری منابع درآمده است. از قرن نوزدهم، کتابداران از نظام‌های رده‌بندی نظیر دیویی<sup>۲۱</sup> و سرعنوان‌های موضوعی کتابخانه<sup>۲۲</sup> کنگره به منظور سازماندهی مقادیر عظیم اطلاعاتی استفاده کرده‌اند. در دوران معاصر، راهنماهای موضوعی وب، مانند یاهو<sup>۲۳</sup> و لوک اسمارت<sup>۲۴</sup> برای رده‌بندی صفحه‌های وب مورد استفاده قرار گرفته‌اند. راهنماهای ساختاریافته از فعالیت جست‌وجو و مرور پشتیبانی می‌کنند، ولی ماهیت ایجاد دستی فرایند جمع‌آوری اطلاعات راهنما، سرعت هماهنگی با رشد سریع مجموعه عظیم اطلاعات را با دشواری روبه‌رو می‌سازد. به نظر می‌رسد که توسعه روش‌های خودکار رده‌بندی برای تکمیل فعالیت انسانی در ایجاد میراث دانش سازمان‌یافته، مؤثر باشد (۴). این رویکرد تلفیقی از سازماندهی موضوعی منابع اطلاعاتی و روش‌های نوین خودکارسازی فرایند رده‌بندی بوده که نقش مهمی در بازیابی اطلاعات در محیط رقومی داشته است. ولی باید به این نکته مهم نیز توجه کرد که امروزه ساختار رده‌بندی در محیط وب و فضای رقومی تفاوت قابل ملاحظه‌ای با انجام این فرایند در محیط چاپی دارد. در

ارتباط با انواع منابع اطلاعاتی موجود در وب و یا پایگاه‌های اطلاعاتی، علاوه بر تشخیص موضوع و مفهوم مندرج در توصیفگر محتوای ماده رقومی، باید به برخی از مؤلفه‌های مهم و تأثیرگذار در بازیابی آنها توجه داشت. برای بازیابی تصاویر رقومی، تنها جست‌وجوی موضوعی ما را به مقصود نمی‌رساند، بلکه انواع قالب‌ها، کاربردها، نوع ماده، ویژگی، شکل، طراحی تصویری، عناصر سازنده، و دیگر عوامل مهم در تشخیص خودکار نظام برای بازیابی آنها ضروری است. بر همین اساس توجه به عناصر ذاتی تصاویر و بهره‌گیری از فنون خودکار آن، می‌تواند به ما کمک کند تا به بازیابی بهتری رهنمون شویم.

### تفاوت‌های ذاتی و ساختاری منابع رقومی در سازماندهی و بازیابی

معمولاً حجم قابل ملاحظه‌ای از منابع رقومی موجود در محیط وب، متنی و یا دیداری- شنیداری هستند. منابع متنی، در مقایسه با منابع دیداری- شنیداری، حجم کمتری از فضای رقومی را اشغال می‌کنند. زیرا قالب‌هایی که این نوع منابع را پوشش می‌دهند، چه از حیث ساختار و چه از نظر ذخیره‌سازی محتوا که صرفاً شناسه‌های نوشتاری را دربرمی‌گیرند، دارای حجم ذخیره‌سازی پایینی هستند. ولی درباره تصاویر به دلیل ذخیره‌سازی کل تصویر که شامل پیکسل‌های بسیار زیاد است، حجم

20. Exponential growth

21. Dewey Decimal Classification (DDC)

22. Library of Congress Subject Headings

23. Yahoo

24. Look Smart

ذخیره‌سازی نسبت به متون نوشتاری بسیار بالاست. از سوی دیگر، در نمایه‌سازی منابع متنی، کلیدواژه اختصاص یافته بهتر می‌تواند به بازیابی فقره اطلاعاتی منجر شود، زیرا تعیین محتوای نوشتار با توجه به عنوانی که برای آن تعیین می‌شود راحت‌تر انجام شده و همچنین قابلیت پوشش موضوعی متون با توجه به گستره نوشتار و هدفمند بودن آن، بهتر انجام می‌پذیرد (بسیاری از متون دارای چکیده، مقدمه، بیان مسئله، متن اصلی، و نتیجه‌گیری هستند). ولی تصویر از این ویژگی برخوردار نیست و محتوای آن با توجه به مفهوم دیداری مندرج در آن تعیین می‌شود. بر این اساس، اختصاص کلیدواژه شناسایی به‌تنهایی امکان بازیابی مؤثر را فراهم نمی‌سازد. به‌ویژه آنکه تلقی از مفهوم تصویر می‌تواند دامنه درک وسیعی داشته باشد. همچنین تصویر در فرایند بازیابی دارای خصوصیت‌هایی است که متن فاقد آن است. در بازیابی تصویر، عواملی چون وضوح، رنگ، تراکم پیکسل، نوع فرمت، فضای تصویر، کنتراست نور، و مانند آن وجود دارد که در بازیابی متون موردنظر کاربر نیست. همین تفاوت‌ها باعث می‌شود که در بازیابی تصویر ویژگی‌های ساختاری تصویر بیشتر مدنظر باشد و در هنگام ذخیره‌سازی مورد عنایت قرار گیرد. بنابراین، در رویکرد خودکار سازماندهی تصویر، مقصود اختصاص کلیدواژه و توصیفگر شناسایی به فقره تصویری نیست، بلکه مراد تعیین ویژگی‌های ذاتی تصویر است که می‌توان با اتکا بر آن، به بازیابی بهتر تصویر دست یافت. این فرایند، با توجه

به خصوصیات ساختاری تصویر، قابلیت تطبیق‌پذیری بیشتری با آن دارد. تصویرهای رقومی، با تکیه بر ویژگی‌های منحصربه‌فرد خود، در محیط‌های مجازی در بین تعداد بسیار زیاد فقره‌های تصویری پنهان می‌شوند و بازیابی آنها مستلزم اتخاذ تدابیری است که فراتر از اختصاص توصیفگر موضوعی عمل کند.

همچنین است سازماندهی منابع چندرسانه‌ای که از ابعاد متعددی مورد بررسی قرار می‌گیرند. ترکیب تصویر، فیلم، صدا، متن، و جز آن یک سازه چندوجهی تشکیل می‌دهد که می‌تواند از منظر سازماندهی دارای ویژگی‌های خاص خود باشد. فیلم‌ها و کلیپ‌های ویدئویی نیز نوعی از منابع چندرسانه‌ای محسوب می‌شوند. قالب‌های مختلف ذخیره‌سازی برای پوشش خصوصیات متنوع این منابع به‌کارگرفته می‌شود و بازیابی چنین منابعی برای کاربر باید در چند سطح تعریف شود. تعیین کلیدواژه موضوعی همانند دیگر منابع درباره چندرسانه‌ای‌ها، مانند فیلم‌ها، ویدئوها، و برنامه‌های آموزشی نیز کاربرد دارد؛ ولی از نظر محمل اطلاعاتی توجه به عناصر اصلی سازنده آن می‌تواند همانند تصاویر در بازیابی کارگشا باشد. نرم‌افزارهایی که از این منبع پشتیبانی می‌کنند، برنامه‌های اجراکننده آن، حجم ذخیره‌سازی، تراکم اطلاعاتی، انواع رسانه، و زمان اجرای برنامه از عناصر مهم سازماندهی اینگونه منابع به‌شمار می‌آید. بنابراین، مفهوم سازماندهی و رده‌بندی تصویرهای رقومی در این مقاله فراتر از

مفهوم رده‌بندی موضوعی است که معمولاً در کتابخانه‌ها برای همگون‌سازی مجموعه‌ها از نظر درجه شباهت موضوعی و اختصاص شماره‌های خاص رده‌بندی به کار می‌رود.

## رویکردهای نوین بازیابی تصاویر در محیط رقومی

نکته مهم در رویکردهای نوین بازیابی تصاویر آن است که علاوه بر رده‌بندی منابع اطلاعاتی بر اساس مفهوم و موضوع، می‌توان ابعاد دیگری نیز بر آن افزود تا کاربران بتوانند به شیوه بهتر و مناسب‌تری به انتخاب منبع پرداخته و بازیابی منابع تصویری به‌میزان بیشتری با نیاز اطلاعاتی آنان همسو باشد. در سال‌های اخیر، متخصصان علوم رایانه در عرصه بازیابی اطلاعات دستاوردهای مطلوبی به دست آورده‌اند که می‌توان از آنها در بهبود کیفیت سازماندهی اطلاعات منابع تصویری بهره گرفت.

در واقع، باید بیان کرد که در رویکردهای نوین رده‌بندی خودکار منابع تصویری، توجه به موضوع در کنار دیگر سازه‌های اطلاعات مورد بررسی قرار می‌گیرد. نوع و ساختار داده یکی از عواملی است که می‌تواند در این روش رده‌بندی لحاظ شده و در بازیابی اطلاعات سودمند باشد. چنانکه می‌توان انواع مختلفی از داده را در سطوح متعدد طبقه‌بندی کرده و از آن در تقسیم‌بندی ساختار اطلاعات تصویری بهره گرفت. در

ادامه، برخی رویکردهای مهم در سازماندهی مبتنی بر ساختار تصاویر رقومی در محیط وب و یا پایگاه‌های اطلاعاتی معرفی و بررسی می‌شود.

## تأثیر رویکرد مصورسازی در بازیابی منابع تصویری

یکی از حوزه‌های سودمند پژوهشی که در ارتباط با بازیابی اطلاعات و نیز رده‌بندی ساختاری داده‌ها می‌تواند سودمند باشد، مصورسازی اطلاعات<sup>۲۵</sup> است. بازیابی اطلاعات بر اساس نوع داده، رویکردی است که می‌تواند دسترس‌پذیری کاربران به منابع اطلاعاتی مشخص را افزایش داده و امکان تطبیق منبع با نیاز اطلاعاتی را به شکل دقیق‌تری فراهم آورد. این روش با طراحی مناسب و امکان معرفی نوع داده توسط رابط کاربر، و با بهره‌گیری از یک نمایشگر مصور همراه است. به‌طور نمونه می‌توان انواع داده‌ها را به صورت داده‌های یک‌بعدی<sup>۲۶</sup>، دو‌بعدی<sup>۲۷</sup>، سه‌بعدی<sup>۲۸</sup>، چندبعدی<sup>۲۹</sup>، زمانی<sup>۳۰</sup>، سلسله‌مراتبی<sup>۳۱</sup>، و شبکه‌ای<sup>۳۲</sup> معرفی کرد (۱۵) که در حوزه‌های مختلف اطلاعاتی امکان برقراری ربط میان پرس‌وجو و منبع موردنظر را فراهم می‌سازد. مثلاً تعیین و تشخیص داده‌های یک‌بعدی برای بازیابی اسناد و مدارک مؤثر است و یا مشخص ساختن نوع داده‌های دو‌بعدی به بازیابی بهتر نقشه‌ها یاری می‌رساند و تعیین داده‌های زمانی می‌تواند به بازیابی بهتر

25. Information visualization  
26. One Dimension (1D)  
27. Two Dimension (2D)  
28. Three Dimension (3D)

29. Mutli Dimension (MD)  
30. Temporal  
31. Hierarchical  
32. Network

فریم‌های تصویری اطلاعات کمک کند. نوع دیگری از رده‌بندی ساختاری نوع داده، انواع خاصی از منابع اطلاعاتی را در قالب ویژگی‌های داده‌ای مطرح می‌سازد و آن طبقه‌بندی کیم<sup>۳۳</sup> است که شاهد ارائه انواع داده‌های مصور در چارچوب داده‌های یک‌بعدی، دو‌بعدی، چندبعدی، متن و فرامتن<sup>۳۴</sup>، سلسله‌مراتبی و گراف‌ها<sup>۳۵</sup>، الگوریتم‌ها، و نرم‌افزارها<sup>۳۶</sup> هستیم. در طبقه‌بندی کیم، پیشینه‌های داده<sup>۳۷</sup> اغلب با دیگر اجزای اطلاعات ارتباط دارند. نمودارها به صورت گسترده برای نشان دادن چنین روابط متقابلی مورد استفاده قرار می‌گیرند. یک نمودار شامل مجموعه‌ای از عوامل به نام گره<sup>۳۸</sup> است. ارتباط‌هایی که میان این عوامل برقرار شده، لبه<sup>۳۹</sup> نامیده می‌شود. تعدادی فنون تخصصی مصورسازی وجود دارد که می‌تواند با داده‌های گرافیکی و سلسله‌مراتبی آن را به تصویر بکشد (۹). از سوی دیگر، تعیین نوع داده به الگوریتم‌ها و نرم‌افزارها به بازایی مناسب انواع برنامه‌های رایانه‌ای، پوشه‌های نصب، و برنامه‌های ارتقادهنده یاری می‌رساند.

با بهره‌گیری از این نوع رده‌بندی داده‌ای می‌توان در حوزه‌های تخصصی به بازایی اطلاعات رقومی مختلفی مبادرت ورزید و از آن برای دستیابی به انواع منابع اطلاعاتی چون پوشه‌های برنامه‌های کاربردی و یا برنامه‌های نصب استفاده کرد. با کاربرد این روش،

دسترسی در قالب یک شیوه سلسله‌مراتبی مرتبط با گره‌های مختلف به انجام می‌رسد و بازایی اطلاعات با ریزش کاذب کمتر و دستیابی به برنامه‌های مؤثر انجام می‌پذیرد.

بهره‌گیری از این روش مفید با طراحی رابط‌کاربر مناسب همراه است. در این رابط‌کاربر که از نظر طراحی با ویژگی‌های خاصی به انجام می‌رسد، امکان نمایش اطلاعات بازایی شده به صورت برقراری پیوند میان نوع داده با موضوع آن امکان‌پذیر است. از زمره پژوهش‌های نوینی که در حوزه مصورسازی اطلاعات انجام پذیرفته، بحث مربوط به طراحی رابط‌کاربر است. برای این منظور رابط‌کاربرها می‌توانند با بهره‌گیری از الگوریتم مناسب برنامه کاوش، نوع ماده اطلاعاتی را با پرس‌وجوی ارائه شده در یک جست‌وجوی دقیق به یکدیگر مرتبط ساخته و به بازایی منابع مطلوبی منجر شوند. این امکان فقط در ارتباط با انواع منابع اطلاعاتی که از قبل بر اساس نوع داده تعریف شده‌اند، امکان‌پذیر است. در حال حاضر، توسعه فنون مصورسازی اطلاعات این موقعیت را فراهم می‌سازد تا بتوان با اختصاص برجسب<sup>۴۰</sup> مناسب، هویت منابع اطلاعاتی رقومی را از نظر نوع داده مشخص ساخت.

### رویکرد نمایه‌سازی معنایی پنهان

نمایه‌سازی معنایی پنهان<sup>۴۱</sup>، نوعی راهبرد

33. Keim

34. Text and Hypertext

35. Graphs

36. Algorithms and software

37. Data records

38. Node

39. Edge

40. Tagging

41. Latent Semantic Indexing (LSI)



بازیابی اطلاعات است که در ابتدا برای تحلیل معنایی<sup>۴۲</sup> و بازیابی حجم عظیم اسناد متنی مورد استفاده قرار گرفت. این شیوه نمایه‌سازی می‌تواند به‌عنوان متغیری در مدل فضای برداری<sup>۴۳</sup> به‌همراه ماتریس سند-واژه<sup>۴۴</sup>، به‌صورت رویکردی مبتنی بر روش‌های کاهش ابعادی<sup>۴۵</sup>، نظیر تجزیه مقدار واحد<sup>۴۶</sup> مورد بررسی قرار گیرد. آزمایش‌های عددی نشان داده است که روش‌های کاهش ابعادی در هنگام بهره‌گیری از داده‌های بنیادی دو فایده مهم در بازیابی اطلاعات به‌همراه دارد: نخست، ایجاد صافی خودکار نوفه<sup>۴۷</sup> و سپس خوشه‌بندی طبیعی سند همراه با ویژگی‌های مشابه. در این رویکرد، محل قرار گرفتن تصویر توسط توالی عنصر تصویری<sup>۴۸</sup> رمزگذاری می‌شود (۱۰). در نمایه‌سازی معنایی پنهان، عناصر اطلاعاتی غیرمرتبط که به‌صورت ناخواسته در جست‌وجو ظاهر می‌شوند، به‌شکل خودکار حذف شده و اطلاعات مرتبط بیشتری بازیابی می‌شود. علاوه بر آن، قرار گرفتن منبع اطلاعاتی درون یک چارچوب سلسله‌مراتبی و امکان گروه‌بندی فقره‌های مرتبط در کنار یکدیگر و درون شاخه‌های مدون، از ویژگی‌های مهمی است که بهره‌گیری از آن می‌تواند سودمندی در بازیابی اطلاعات را به‌همراه داشته باشد. کاربرد این روش در دسترسی به اطلاعات تصویری است و با بهره‌گیری از آن، تصویر

به‌عنوان برداری در فضای چندبُعدی<sup>۴۹</sup> مطرح می‌شود. این به آن معناست که علامت‌گذاری فقره اطلاعاتی توسط تعدادی از عناصر تصویری (کلیدواژه‌ها) انجام می‌پذیرد و با پرس‌وجوی ارائه شده به نظام تطبیق داده شده و سپس نمایش داده می‌شود. برای استفاده مؤثر از این شیوه سودمند، پیش از کاربرد آن، تمامی تصاویر در همان اندازه ترسیم شد و به قالب مقیاس سایه‌زنی<sup>۵۰</sup> تبدیل می‌شوند. در واقع این قالب به ما کمک می‌کند تا عنصر تصویری بازیابی شده، با درخواست ارسالی به نظام جست‌وجوی اطلاعات، هماهنگی و تطبیق بالاتری داشته باشد. در این شیوه، طراحی ماتریس سند-واژه به بازیابی منابع اطلاعاتی رقومی در قالب عنصر تصویری منجر می‌شود. این ماتریس با پیوندی که میان کلیدواژه‌ها و فقره مصور ایجاد می‌کند نقش بسزایی در کاهش ریزش کاذب ایفا می‌کند، ولی بیان این نکته ضروری است که با توجه به انجام فرایند خودکار این روش و جست‌وجویی که توسط شناسایی ماشینی به انجام می‌رسد طبیعی است که در ساختار ماتریس مذکور همچنان امکان بروز خطا محتمل است. از سوی دیگر، همانطور که بیان شد، بهره‌گیری از آن می‌تواند به میزان زیادی ریزش کاذب منابع اطلاعاتی را کنترل کند.

42. Semantic analysis

43. Vector space model

44. Term-document matrix

45. Dimension reduction methods

46. Singular Value Decomposition (SVD)

47. Automatic noise filtering

48. Sequence of pixels

49. M-Dimensional space

50. Gray scale



## بهره‌گیری از فنون کاربردی در بازیابی خودکار تصاویر رقومی

رده گسترده‌ای از فنون کاربردی آموزش ماشینی و آماری در طبقه‌بندی متون مورد استفاده قرار گرفته‌اند که شامل مواردی چون: مدل‌های برگشت چندمتغیری<sup>۵۱</sup>، رده‌بند نزدیک‌تر مجاور<sup>۵۲</sup>، مدل‌های بیزی احتمالی<sup>۵۳</sup>، شاخه‌های تصمیم<sup>۵۴</sup>، آموزش قاعده نمادین<sup>۵۵</sup>، و ماشین‌های بردار پشتیبان<sup>۵۶</sup> می‌شود (۴). این فنون نقش مؤثری در بازیابی تصاویر رقومی در محیط وب دارند که به صورت خودکار و با بهره‌گیری از الگوریتم‌های تعریف‌شده و می‌توانند تأثیر بالایی در دسترس‌پذیر ساختن اینگونه منابع داشته باشند. هر یک از روش‌های کاربردی نامبرده، توان گسترده‌ای در ایجاد الگوریتم‌های بازیابی اطلاعات دارند. در این روش‌ها، ساختار موضوعی تصاویر رقومی به صورت پیوندهای چندسطحی مطرح شده و میان هر یک از لایه‌های اطلاعاتی با هسته اصلی ارتباط معناداری برقرار می‌شود. معرفی نمونه‌های شاخص و الگوهای اولیه در این میان نقشی مهم ایفا می‌کند.

در بهره‌گیری از فنون رده‌بندی مدل‌های برداری و یا چندمتغیری در فضای شبکه و به‌کارگیری الگوریتم‌های خاص رده‌بندی تصاویر موجود در محیط وب و یا پایگاه‌های اطلاعاتی، همواره توجه به ابعاد و ویژگی‌های خاص تصاویر مورد توجه قرار می‌گیرد. اندازه تصویر، نوع فرمت تصویری، قابلیت

نمایش، رنگی و یا غیررنگی بودن تصویر، و درجه شفافیت و وضوح تصویر از زمره مواردی است که باید در طرح رده‌بندی‌های تصاویر رقومی موجود در محیط رقومی مورد توجه قرار گیرد. ترکیبی از ساختار تشکیل‌دهنده تصاویر (فرمت، شکل، اندازه، و نوع) و توصیفگرهای موضوعی (کلیدواژه‌ها) امکان فراهم ساختن بازیابی یکپارچه و منسجم طیف گسترده‌ای از فقره‌های دیداری رقومی را در وب و پایگاه‌های اطلاعاتی فراهم می‌سازد. در این میان دو روش مهم و کاربردی مورد عنایت قرار می‌گیرد که در ادامه توضیح داده می‌شود.

### ● رده‌بندی فقره اطلاعاتی بر اساس جایگاه قرار گرفتن آن

در رده‌بندی تصاویر و فایل‌های دیداری موجود در محیط وب، ارتباط میان ساختار و توصیفگر موضوعی تصویر می‌تواند در طبقه‌بندی فقره تصویری مؤثر باشد. رده‌بندی‌های خودکار رقومی می‌توانند تحت تأثیر به عوامل تأثیرگذار دیگری نیز در سازماندهی منابع اطلاعاتی ظاهر شوند. در اینجا باید به بستر مهمی در بازیابی منابع رقومی اشاره کرد که می‌تواند در دسترسی مؤثر به اطلاعات اثربخش باشد. در این رابطه، برای طراحی مدل‌های بازیابی تصاویر در محیط وب و پایگاه‌های اطلاعاتی، تعیین جایگاه قرار گرفتن تصویر می‌تواند عاملی

51. Multivariate regression models  
52. Nearest neighbor classifiers  
53. Probabilistic Bayesian models

54. Decision trees  
55. Symbolic rule learning  
56. Support vector machines

برای تثبیت اهمیت آن در ارتباط با مفهوم موردنظر باشد. به همین منظور الگوریتم برداری با پوشش کامل صفحه تارنگار (وبسایت)، بر اساس الگوی پیش فرض که اهمیت تصاویر را در رابطه با نقشی که نزدیکی کلیدواژه موردنظر به تصویر دارد مشخص می‌سازد. در این روش، مکان قرار گرفتن تصویر، با تشخیص شاخص‌های طراحی که به صورت بسامدی اهمیت مکانی آن را مشخص ساخته‌اند، تعیین می‌شود. این شیوه، که بر مبنای موقعیت و محل تصویر به بازیابی می‌پردازد، از فونونی است که می‌تواند حاوی سودمندی‌های قابل ملاحظه‌ای باشد. در این روش، تصاویر مرتبط در یک تارنگار (وبسایت) به شکل مناسب‌تری بازیابی می‌شود و ارتباط میان عناصر موضوعی که با جایگاه تصویر ارتباط دارد بهتر انجام می‌شود.

### ● رده‌بندی فقره اطلاعاتی بر اساس الگوی اولیه

در روش دوم برای بازیابی تصویرهای محیط وب، بهره‌گیری از نمونه اولیه دیداری برای شناسایی دیگر فقره‌های تصویری می‌تواند مؤثر باشد. بر این اساس تعریف ویژگی‌های یک عنصر اطلاعاتی، به عنوان نمونه «دوچرخه»، با توجه به اجزای آن، می‌تواند در بازیابی اطلاعات تصویری مشابه مورد استفاده قرار گیرد. عملکرد این روش به این شیوه است که یک الگوی ماشینی برای مفهوم موردنظر طراحی شده و سازه‌های بنیادی آن به نظام معرفی می‌شود. در مثال فوق، تعریف ساختاری دوچرخه عبارت است از تنه‌ای که

دارای دو چرخ بوده و قسمت زین، گلگیرها، رکاب، و دیگر عناصر سازنده، آن را تکمیل می‌کند. مدل الگوریتمی شناسایی عناصر تصویری، با توجه به توصیفگر مرتبط می‌تواند در فرایند پوشش سطحی، تصاویری را که بیشترین میزان همبستگی دیداری با الگوی شاخص دارد، شناسایی کرده و از بازیابی عناصر نامرتبط تا حد زیادی جلوگیری کند. بنابراین، طراحی الگوریتم‌های ویژه می‌تواند عناصر موجود در تصویر را مورد بررسی قرار داده و ویژگی‌های نمونه معرفی شده و یا الگوی اولیه را در آن مورد سنجش قرار دهد. با استفاده از چنین روشی، رده‌بندی در قالب‌های دیداری با توجه به نقشی که اجزای تصویر می‌تواند برعهده داشته باشد شکل می‌گیرد. مدل اولیه دارای چارچوب کلی مفهوم است و تلاش می‌شود تا ویژگی‌هایی در آن معرفی شود که بیشترین امکان تطبیق‌پذیری با دیگر تصاویر مشابه را داشته باشد. در این روش، توصیفگرهای تعیین شده در محیط تارنگار (وبسایت) بر اساس بسامد و تکرار آن در صفحه‌ای که فقره تصویری در آن وجود دارد به شناسایی عناصر موجود در تصویر و تطبیق بیشتر با الگوی اولیه می‌پردازند. علاوه بر آن، بررسی برچسب و توصیفگر خود فقره تصویری با عناصر سازنده‌ای که توسط الگو تعریف شده، از دیگر مؤلفه‌های مهم در بازیابی آن به شمار می‌آید.

**خوشه‌بندی تصاویر در محیط وب**  
یکی از رویکردهای مفید بازیابی تصاویر و

منابع دیداری رقومی در محیط وب، استفاده از فرایندهای خوشه‌بندی است. تعریف اولیه از خوشه‌بندی عبارت است از گروه‌بندی عناصر اطلاعاتی درون دسته‌ها و رده‌هایی که دارای شباهت‌های ساختاری هستند. بر این اساس، عناصر اطلاعاتی نظیر تصاویر، درون گروه‌های کلی طبقه‌بندی شده و برچسب شناسایی خاصی برای آنان تعریف می‌شود. خوشه‌بندی کمک می‌کند تا گروهی از موضوع‌های مشابه در زیر یک رده با یک عنوان کلی سازماندهی شوند.

هدف خوشه‌بندی، بخش‌بندی یک مجموعه ساختارنیافته از عناصر درون خوشه‌ها یا گروه‌های مشخص است (۱۳). خوشه‌بندی شامل مواردی چون داده‌کاوی<sup>۵۷</sup>، بازیابی مدارک<sup>۵۸</sup>، بخش‌بندی تصویر<sup>۵۹</sup> و طرح رده‌بندی است (۸) که به دسترس‌پذیر ساختن عناصر اطلاعاتی یاری می‌رساند.

در حوزه بازیابی تصاویر، بهره‌گیری از روش‌های خوشه‌بندی می‌تواند به سازماندهی بهتر و مناسب‌تر منابع دیداری منجر شود. در واقع، خوشه‌بندی با به‌کارگیری یک ساختار سلسله‌مراتبی و مدون، میان فقره‌های تصویری ارتباط برقرار می‌کند که این شیوه با سودمندی در بازیابی اطلاعات موردنظر همراه است. اهمیت این مسئله در فضای رقومی و محیط وب، که حجم تصاویر به شکل تصاعدی و روزافزون در حال افزایش است، بیشتر خواهد بود.

نخستین مقصود عملی از نظام بازیابی

تصاویر وب، کشف تصاویر مربوط به مفهوم به‌دست آمده از صدها میلیون تصویر موجود در وب است. خوشه‌بندی تصاویر می‌تواند به کاربر کمک کند تا اطلاعات قابل مشاهده را مرور کرده و بتواند خلاصه‌ای موجز و مصورسازی شده از آنها فراهم سازد (۱۴). همچنین، نتایج پاره‌ای از پژوهش‌ها، که یکپارچه‌سازی اطلاعات تصویری و متنی را به‌منظور خوشه‌بندی تصاویر مورد ملاحظه قرار داده، نشان می‌دهد که بیشتر تصاویر وب در صفحه‌هایی قرار دارند که توسط اطلاعات متنی غنی احاطه شده‌اند (۲؛ ۵؛ ۱۷). به‌عنوان مثال، گائو<sup>۶۰</sup> و همکارانش توضیح می‌دهند که روش جدیدی تصاویر وب را خوشه‌بندی می‌کند که بر اساس نقش‌های پایدار اطلاعاتی بوده و به‌صورت همزمان همراه با ویژگی‌های سطح پایین و متون شکل می‌گیرد (۵).

این روش با بهره‌گیری از یک ساختار درختی و سازماندهی برچسب و توصیفگر تصاویر، درون گروه‌های تعریف شده شکل می‌گیرد. خوشه‌بندی تصاویر محیط وب با توجه به نوشته‌های اطراف تصویر انجام می‌شود. تحلیل متنی که تصویر در آن قرار گرفته است همراه با توصیفگر آن، به‌صورت ترکیبی، به شناسایی فقره تصویری منجر می‌شود. در ساختار این روش خوشه‌بندی، امکان بازنگری و تصفیه خوشه‌ها وجود داشته و می‌توان در صورت نیاز برخی از خوشه‌ها را حذف و یا خوشه‌های جدیدی به مجموعه اضافه کرد.

57. Data mining

58. Document retrieval

59. Image segmentation

60. Gao

از سوی دیگر، کی<sup>۶۱</sup> و همکارانش استفاده از شیوه نمایش القا شده از طریق تحلیل پیوند<sup>۶۲</sup> در کنار ویژگی‌های تصویری، به‌منظور خوشه‌بندی تصاویر درون گروه‌های معنایی خاص را، مورد توجه قرار داده‌اند (۲). در توضیح آن باید بیان کرد که الگوریتم قطعه‌بندی دیداری محور بر مبنای تفکیک صفحه‌های وب درون بلوک‌ها<sup>۶۳</sup> طراحی شده است. بنابراین، هر تصویر درون یک بلوک مشخص، همراه با مجاورت متنی و اطلاعات پیوندی از صفحه وب، به ارائه تصویری منجر می‌شود (۱۴). در این روش خوشه‌بندی، علاوه بر تحلیل متن، اطلاعاتی که در قالب پیوند به آن تصویر متصل شده نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد. برنامه مدونی همواره اطلاعات ضروری را گردآوری کرده و از آنها برای تنظیم خوشه‌ها و گروه‌های تعیین‌شده استفاده می‌کند. بلوک‌بندی صفحه‌های وب نیز با توجه به عوامل اصلی در تشخیص وضعیت تصویر، از جمله تعداد، نوع، اندازه، وضوح، برچسب، توصیفگر، و محل قرارگیری آن مشخص می‌شود.

### رویکرد نوین رده‌بندی پوشه‌های شنیداری در وب

با توجه به بیان ویژگی منابع دیداری، می‌توان به بحث سازماندهی ساختاری منابع شنیداری نیز بر اساس تعریف کلی ارائه شده در این مورد پرداخت. برای تبیین وضعیت سازماندهی اینگونه منابع ضروری است

ویژگی‌های این نوع منابع تشریح شده و ابعاد آن مورد بررسی قرار گیرد.

به سبب پیشرفت‌های فناوری اطلاعات، به میزان زیادی قالب‌های ویدئویی، تصویری و شنیداری رقومی مورد استفاده قرار گرفته، ذخیره، و ارائه می‌شوند. در سال‌های اخیر، انجام پژوهش‌های علمی و نیز علاقه بیشتر به استفاده از پایگاه‌های داده چندرسانه‌ای، همراه با روش استفاده مؤثر و سودمند اطلاعات ذخیره‌شده در چنین رسانه‌هایی، مورد توجه قرار گرفته است (۱۲). این فعالیت برای تنظیم و سازماندهی منابع اطلاعاتی شنیداری در پایگاه‌های داده، با توجه به رده‌های خاص تفکیک‌کننده، مورد استفاده قرار می‌گیرد. بر این اساس، فراتر از رویکرد موضوعی شناخته‌شده، برخی عناصر ساختاری در ارتباط با پوشه‌های شنیداری مورد توجه قرار می‌گیرند. برای انجام این شیوه، به‌کارگیری فنون خودکار در شناسایی شاخه‌های اصلی یک قالب شنیداری تعیین‌کننده است. انجام پاره‌ای تحقیق‌ها برای تنظیم اینگونه منابع، به‌صورتی که امکان سازماندهی مدون آنها را فراهم سازد، می‌تواند سودمند باشد.

فعالیت‌های پژوهشی به‌منظور توسعه الگوریتمی که به‌صورت خودکار قالب‌های شنیداری را در طبقه‌های مختلف رده‌بندی کند، بسیار حائز اهمیت است. چنین رده‌هایی شامل مواردی چون: موسیقی، نوفه، و گفتار می‌شوند. هر یک از این رده‌ها می‌تواند به زیررده‌هایی تقسیم شود. به‌عنوان نمونه:

61. Cai

62. Link analysis

63. Blocks

موسیقی می‌تواند به شاخه‌های دستگاه‌های تک‌نوازی، ارکستر، خوانندگی، و تنظیم آهنگ تقسیم شود. گفتار نیز می‌تواند به زیررده‌هایی چون مذکر، مؤنث، کودک و صدای جمعیت تفکیک شود. رده‌بندی صدا بسیار مهم است، زیرا انواع صداها می‌تواند به شیوه‌های گوناگون پردازش شود و همچنین گستره‌ی جست‌وجو بعد از رده‌بندی، در طول فرایند بازیابی، به زیررده‌های خاص کاهش می‌یابد (۱۲).

بنابراین، هر یک از رده‌های ساختاری که به‌عنوان یک عامل مهم در بازیابی فقره شنیداری محسوب می‌شود، می‌تواند در کنار توصیفگرهای اختصاصی برای منبع شنیداری تعریف شود. در این شیوه رده‌بندی برای هر یک از منابع نامبرده، به‌عنوان توصیفگر نوع ماده تعریف شده و در کنار بررسی موضوعی می‌تواند به تعیین بهتر هویت مدرک یاری رساند. به همین منظور، تعریف نوع ماده شنیداری یکی از ارکان مهم رده‌بندی ساختاری این دسته منابع محسوب می‌شود. در این میان سهم فنون سنجش مشابهت که یکی از ابزارهای اصلی بازیابی نوع خاص ماده شنیداری است، قابل ملاحظه است.

هر قطعه شنیداری رده‌بندی شده می‌تواند به‌صورت مجزا نمایه‌سازی و پردازش شود تا به‌شکل مناسب برای بازیابی و بررسی مؤثر مورد استفاده قرار گیرد. به‌طور نمونه اگر یک قطعه شنیداری، گفتار باشد، فنون شناسایی خواهد توانست کلمات گفته‌شده را شناسایی کرده و به‌کار گیرد تا به‌صورت نمایه‌سازی

شده توسط فنون بازیابی اطلاعات متنی مورد استفاده قرار گیرد. چنانچه یک قطعه شنیداری، موسیقی باشد، ویژگی اصلی آن خلاصه شده و فنون سنجش مشابهت، از آن برای بازیابی استفاده می‌کند (۱۲). کاربرد بازیابی از طریق فنون نامبرده به شیوه دیگری نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. در این روش برنامه خاصی که بر روی رابط کاربر نظام بازیابی پوشه‌های شنیداری در محیط رقومی نصب می‌شود، می‌تواند با تنظیم فرکانس و تئ صدای مورد نظر آن را بازیابی کرده و در اختیار قرار دهد.

این روش رده‌بندی ساختاری و ظرفیت بازیابی که مبتنی بر ویژگی‌های ذاتی قطعه شنیداری است در بسیاری از حوزه‌ها که اطلاعات شنیداری مورد استفاده قرار می‌گیرد مانند صنعت نشر و موسیقی دارای اهمیت است. به‌طور نمونه، کاربر می‌تواند آهنگی را صدا بزند و یا آن را نشان بدهد، و سپس از نظام بخواهد تا آهنگ‌های شبیه به آنچه که صدا زده یا نشان داده شده را پیدا کند. یک مجری رادیو می‌تواند نیازمندی خاصی را در یک موقعیت ویژه معین سازد و سپس از نظام بخواهد تا قطعات شنیداری انتخابی را فراهم ساخته تا منابع درخواستی بازیابی شود (۱۲). در مواقعی نیز می‌توان برای بازیابی یک گفتار ذخیره‌شده، بخشی از آن گفتار را نوشت تا محل دقیق آن صدای ضبط‌شده مشخص شود. این فرایند از طریق نوعی نرم‌افزار خاص تبدیل‌کننده متن به صدا (تی.تی.اس.)<sup>۶۴</sup> انجام می‌پذیرد که با تکیه بر الگوریتم خاص خود،

در مرحله نخست قابلیت شناسایی و تبدیل نوشتار به گفتار را داشته و در وهله بعدی می‌تواند فقره شنیداری موردنظر را در میان پوشه‌های شنیداری تشخیص داده و سپس بازیابی کند. در اینجا امکان بازیابی منابع مختلف وجود دارد که کاربر می‌تواند از میان منابع بازیابی شده، منبع موردنظر خود را انتخاب و آن را دریافت کند.

### نتیجه‌گیری

در این مقاله تلاش شده تا به اختصار، پاره‌ای از رویکردهای نوین رده‌بندی منابع دیداری و شنیداری در محیط وب و یا پایگاه‌های اطلاعاتی معرفی شود. برای بازیابی مواد دیداری و شنیداری، رویکردهای فرا- موضوعی می‌توانند نقش مهمی در فرایند بازیابی ایفا کنند. انواع منابع دیداری و یا شنیداری که به شکل رقومی در وب قرار می‌گیرند روز به روز در حال افزایش هستند و حجم بالای این مواد نیاز به انجام سازماندهی از ابعاد دیگری چون ساختار، شکل، ابعاد، و نوع ماده اطلاعاتی را برجسته ساخته است. رویکردهای معرفی شده، بخشی از فرایندهای سازماندهی منابع اطلاعاتی در وب و پایگاه‌های اطلاعاتی محسوب می‌شوند که امکان دستیابی به فقره‌های اطلاعاتی، به خصوص قالب‌های دیداری را تسهیل می‌سازد. نرم‌افزارهای پیوسته پردازش دیداری تصاویر می‌توانند به بازیابی خودکار و بهینه تصاویر منجر شوند و امکان تطبیق بهتر تصاویر با نیاز درخواستی

کاربر را فراهم سازند. این مسئله‌ای است که پژوهش دایامنت (۲۰۰۷) آن را تأیید می‌کند. بهره‌گیری از چنین روش‌هایی نیازمند به‌کارگیری الگوریتم‌های رده‌بندی خودکار در محیط رقومی است (۳). پژوهش گوپین، یرمی و زونلی (۲۰۰۷) نشان‌دهنده نقش مؤثر بهره‌گیری از الگوریتم‌هایی است که می‌تواند در بازیابی تصاویر سودمند باشد (۶).

علاوه بر آن، بازیابی بهتر تصاویر و قالب‌های دیداری اطلاعات، طراحی رابط‌کاربر مناسب و انجام مراحل چون برچسب‌گذاری‌های خاص منابع را می‌طلبد. در این میان، رویکرد مصورسازی برای انجام چنین فرایندی می‌تواند حاوی فواید قابل ملاحظه‌ای باشد. نتایج تحقیق واسیلیوا (۲۰۰۹) حاکی از آن است کاربردهای مصورسازی داده و طراحی مناسب رابط‌کاربر در بازیابی مؤثر اطلاعات نقش تعیین‌کننده‌ای دارد (۱۶).

همچنین یکی دیگر از این روش‌های مفید، بهره‌گیری از راهبرد خوشه‌بندی تصویر است که می‌تواند با استفاده از رویکرد یکپارچه‌سازی اطلاعات متنی و تصویری به دسترسی بهتر کاربر به تصاویر یاری رساند. نتایج پژوهش اینکپن و همکارانش (۲۰۰۸) نشان می‌دهد که روش‌های خوشه‌بندی تصاویر به میزان زیادی به بازیابی بهینه تصاویر کمک می‌کند (۷).

از سوی دیگر، ویژگی‌های معنایی که با تکیه بر نمایه‌سازی معنایی پنهان به بازیابی ساختاری تصاویر و فقره‌های دیداری منجر می‌شود، نقش مهمی در این حوزه دارد. لیو و

human-like intelligent image processing: An information processing perspective and approach". *Image Communication*, Vol. 22, No. 6 (2007): 583 - 590.

4. Dumais, Susan; Chen, Hao. "Hierarchical classification of web content". Annual ACM Conference on Research and Development in Information Retrieval, Proceedings of the 23rd annual international ACM SIGIR conference on research and development in information retrieval. 2000. [on-line]. Available: <http://research.microsoft.com/en-us/um/people/sdumais/sigir00.pdf>. [12 Jun. 2009].

5. Gao, B. ... [et al]. "Web image clustering by consistent utilization of visual features and surrounding texts". In *Multimedia '05: Proceedings of the 13th annual ACM international conference on multimedia*, (New York, NY, USA, 2005), pp. 112 - 121.

6. Guopin, Qiu; Jeremy, Morris; Xunli, Fan. "Visual guided navigation for image retrieval". *Pattern Recognition*, Vol. 40, No. 6 (2007): 1711 - 1721.

7. Inkpen, Diana... [etal]. "Clustering for photo retrieval at image CLEF 2008". 2008. [on-line]. Available: [www.clef-campaign.org/2008/working.../inkpen-paperCLEF2008.pdf](http://www.clef-campaign.org/2008/working.../inkpen-paperCLEF2008.pdf). [30 July. 2009].

8. Jain, A. ... [et al] . "Data clustering". *ACM Computing Surveys*,

همکارانش (۲۰۰۷) نیز در تحقیق خود نشان داده‌اند که فنون سنجش شباهت و ویژگی‌های معنایی در سطوح مختلف فناوری‌های نوین بازیابی تصاویر نقش بسزایی برعهده دارند (۱۱).

توجه به روش‌هایی که فراتر از موضوع به سازماندهی منابع می‌پردازد، همواره در کنار توصیفگرها و کلیدواژه‌های موضوعی انجام می‌پذیرد. این روش‌ها به نوعی مکمل رده‌بندی‌های موضوعی بوده و نقش پشتیبانی از این نظام‌های مفید سازماندهی را برعهده دارند. سازماندهی منابع اطلاعاتی دیداری و شنیداری در فضای شبکه نیاز به راهبردهایی دارد که کاربر با تکیه بر آنها بتواند به بازیابی بهتر منابع مبادرت ورزد. توجه به این فنون و روش‌ها می‌تواند در کتابداری و اطلاع‌رسانی در زمینه مطالعه در حوزه سازماندهی منابع دیداری- شنیداری برای کتابداران سودمند باشد.

### منابع

1. Batley, Sue. *Classification in theory & Practice*. Oxford: Chandos Publishing, 2005.

2. Cai, D. ... [et al]. "Hierarchical clustering of www image search results using visual, textual and link information". In *Multimedia '04: Proceedings of the 12th annual ACM international conference on Multimedia*, (New York, NY, USA, 2004), pp. 952 - 959.

3. Diamant, Emanuel. "Modeling



classification and retrieval". In *Proc. IEEE Intl. Conf. on Signal Processing*, Vol. 2 (1998): 1142 - 1145.

13. Rosell, Magnus . Introduction to information retrieval and text clustering. 2006. [on-line]. Available: [www.nada.kth.se/~rosell/undervisning/sprakt/irinro060801.pdf](http://www.nada.kth.se/~rosell/undervisning/sprakt/irinro060801.pdf). [19 Feb. 2007].

14. Shen, Chen... [et al]. "Query type classification based on visibility for web image retrieval". 2008. [on-line]. Available: <http://scv119.googlepages.com/paper2.pdf>. [12 Jun. 2009].

15. Shneiderman, B. *Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction*. 3<sup>rd</sup> ed. Menlo Park, CA: Addison Wesley, 1998.

16. Vassilieva, N. S. "Content-based image retrieval methods". *Programming and Computing Software*, Vol. 35, No. 3 (2009): 158 - 180.

17. Wang, X.-J. ... [et al]. "Grouping web image search result". In *Multimedia '04: Proceedings of the 12th annual ACM international conference on multimedia*, (New York, NY, USA, 2004), pp. 436 - 439.

Vol. 31, No. 3 (1999): 265 - 323. [on-line]. Available: <http://www.cs.rutgers.edu/~mlittman/courses/lightai03/jain99data.pdf>. [19 Feb. 2007].

9. Keim, Daniel A. "Information visualization and visual data mining". *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, Vol. 7, No. 1 (2002). [on-line]. Available: [www.ailab.si/blaz/predavanja/ozp/gradivo/2002-Keim-Visualization%20in%20DM-IEEE%20Trans%20Vis.pdf](http://www.ailab.si/blaz/predavanja/ozp/gradivo/2002-Keim-Visualization%20in%20DM-IEEE%20Trans%20Vis.pdf). [20 Sep. 2006].

10. Labský, M.; Vacura, M.; Praks, P. "Web image classification for information extraction". In First International Workshop on Representation and Analysis of Web Space (RAWS-05), Prague. 2005. [on-line]. Available: <http://ceur-ws.org/Vol-164/raws2005-paper7.pdf>. [12 Jun. 2009].

11. Liu, Ying... [et al]. "Survey of content-based image retrieval with high-level semantics". *Pattern Recognition*, Vol. 40, No. 1 (2007): 262 - 282.

12. Lu, G.J.; Hankinson, T. "A technique towards automatic audio

تاریخ تأیید: ۱۳/۵/۱۳۸۸