Babol Univ Med Sci

Original Article

Caspian Journal of Scientometrics. 2017; 4(2): 53-61

DOI: 10.22088/cjs.4.2.53

Co-word mapping of Image Retrieval based on Web of Science-Indexed Papers

Received: 5 Jan. 2018 Accepted: 17 March 2018

Daniali S (MSc) [1*]
Naghshineh N (PhD) [2]
Fadai Gh (PhD) [2]

1. University of Tehran, Tehran, Iran.
2. Department of knowledge and Information Science, University of Tehran, Tehran, Iran.

Corresponding Author:
Samira Daniali

Tehran, Enghelab Ave, 16 Azar Ave, University of Tehran, Department of knowledge and Information Science.

Email:
s.danialy89@gmail.com

Abstract

Background and aim: Given the special status and wide usage of image retrieval in various fields, the present investigation studied on the research trends and significant factors within the field of image retrieval and drawing the co-word map based on the articles indexed in Web of Science.

Material and methods: This scientometric study was performed using bibliometric techniques such as co-citation analysis. Samples of the current study were all articles indexed in ISI in the field of image retrieval from 2001 to 2012. Therefore, 2537 papers were retrieved in this field. Citespace and VOSviewer were applied for co-word analysis.

Findings: The highest centrality with the number of 0.18 has been related to the term "image retrieval". "Content based image retrieval" and "relevance feedback" both with 0.15 centrality have been in the next rank. The Highest burst with the number of 11.59 was belonged to "pattern recognition society". "Content-based image retrieval", "image database" with the number of 7.53 and 5.79 burst have won the second and third ranks, respectively. Sigma was obtained 1.39 for the "shape" and 1 for other terms during this period. Also, the analysis of co-word network in VOSviewer indicated 9 scientific clusters in the field of image retrieval.

Conclusion: The analysis of co-word network in the field of image retrieval have shown that the content-based image retrieval is one of the most important approaches in the field of image retrieval in the past years.

Keywords: **Image retrieval, Knowledge map, Sigma, Burst, Centrality**

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2025-12-17]

[DOR: 20.1001.1.24234710.1396.4.2.6.9]

[DOI: 10.22088/cjs.4.2.53]

مجله علم سنجی کاسپین
Caspian Journal of Scientometrics

دانشگاه علوم پزشکی بابل، مجله علم سنجی کاسپین
سال چهارم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۹۶، صفحه ۶۱-۵۳

Original Article
DOI: 10.22088/cjs.4.2.53

ترسیم نقشه هم‌رخدادی واژگان حوزه بازیابی تصویر بر اساس مقالات نمایه شده در پایگاه Web of Science

دریافت مقاله: ۹۶/۱۰/۱۵ پذیرش مقاله: ۹۶/۱۲/۲۶

سمیرا دانیالی(MSc)[1*]
نادر نقشینه (PhD)[2]
غلامرضا فدایی (PhD)[2]

۱. دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۲. گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

*نویسنده مسئول:
سمیرا دانیالی

تهران، خیابان انقلاب، خیابان ۱۶ آذر، دانشگاه تهران، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی.

Email:
s.danialy89@gmail.com

چکیده

سابقه و هدف: با توجه به اهمیت و کاربرد گسترده حوزه بازیابی تصویر در رشته‌های گوناگون، پژوهش حاضر به بررسی روند پژوهش و تعیین علایق پژوهشی در حوزه بازیابی تصویر و ترسیم نقشه هم‌رخدادی واژگان این حوزه بر اساس مقالات علمی پایگاه WoS می‌پردازد.

مواد و روش‌ها: پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های علم‌سنجی است و از فنون کتاب‌سنجی مانند تحلیل هم‌استنادی، بهره گرفته است. جامعه آماری تمامی مقالات نمایه شده در پایگاه وب. آو. ساینس طی سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۲ میلادی در ارتباط با بازیابی تصویر است. از این روی تعداد ۲۵۳۷ مقاله بازیابی شد. از دو نرم‌افزار Citespace و VOSviewer جهت انجام مطالعات تحلیل هم‌واژگانی مقالات علمی-پژوهشی استفاده گردید.

یافته‌ها: بالاترین مرکزیت عدد ۰/۱۸ و مربوط به اصطلاح "بازیابی تصویر" می‌باشد. "بازیابی محتوا محور تصویر"، "بازخورد ربط" نیز هر دو با مرکزیت ۰/۱۵ در رتبه بعدی قرار گرفته‌اند. بالاترین شکوفایی عدد ۱۱/۵۹ و مربوط به "انجمن تشخیص الگو" می‌باشد. "بازیابی محتوا محور" و "پایگاه داده تصویر" با شکوفایی ۷/۵۳ و ۵/۷۹ رتبه‌های دوم و سوم را کسب نموده‌اند. بالاترین سیگما برای "شکل" عدد ۵/۳۶ و برای سایر اصطلاحات عدد ۱ می‌باشد. همچنین نتایج حاصل از تحلیل شبکه هم‌رخدادی واژگان در نرم‌افزار VOSviewer تشکیل ۹ خوشه علمی در حوزه بازیابی تصویر را نشان داد.

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از تحلیل شبکه هم‌رخدادی واژگان در حوزه بازیابی تصویر نشان داد که بازیابی محتوا محور تصاویر یکی از رویکردهای مهم و مطرح در حوزه بازیابی تصویر است.

واژگان کلیدی: **بازیابی تصویر، نقشه علم، سیگما، شکوفایی، مرکزیت**

مقدمه

برای انجام پژوهش در حوزه بازیابی تصویر در مرحله اول به تبیین مبانی نظری حوزه بازیابی تصویر و مسائل مربوط به آن پرداخته شد و سپس نقشه هم‌رخدادی واژگان این حوزه ترسیم شد. ترسیم نقشه‌های ساختار علمی رشته‌های مختلف می‌تواند از دیدگاه‌های مختلف مفید باشد. در واقع تجزیه و تحلیل حوزه‌های مختلف علمی می‌تواند در شناخت حد و مرزهای علمی به پژوهشگران آن حوزه کمک کند. به علاوه ترسیم ساختار علم حوزه‌های مختلف علمی به پژوهشگران مبتدی هر یک از این حوزه‌ها جهت شناخت کلی از ساختار علمی آن حوزه و همچنین انتخاب زمینه پژوهشی مورد علاقه می‌تواند به افراد یاری رساند. همچنین ترسیم و تحلیل ساختار علم می‌تواند به عنوان یک نقشه راهنما به پژوهشگران و سیاست گذاران حوزه‌های مختلف علمی در شناسایی اولویت‌های پژوهش و تطبیق آن با نیازهای بومی کشور یاری رساند. در ترسیم نقشه علم که با کمک فنون مختلف کتاب‌سنجی و علم‌سنجی، انجام می‌پذیرد، انتشارات یک حوزه از علم از زوایای متفاوت و با هدف کشف روابط پنهانی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد و سپس برای درک بهتر، نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل، به صورت چند بعدی در قالب نقشه‌های علمی ترسیم می‌شوند. یک نقشه‌ی علمی بازنمون دو بعدی یا سه بعدی حوزه‌ی خاصی از علم است. بخش‌های مختلف نقشه‌های علمی را سرفصل‌ها و موضوع‌های آن حوزه از علم تشکیل می‌دهند. در این نقشه‌ها بخش‌های مختلف با همدیگر در ارتباط هستند به گونه‌ای که موضوع‌های مختلف یک علم که به صورت مفهومی با یکدیگر ارتباط بیشتری دارند در نقشه نزدیکتر بهم هستند و موضوع‌هایی که ارتباط کمتری دارند در نقشه از یکدیگر فاصله بیشتری دارند (۱).

تحلیل هم‌رخدادی واژگان که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است، بدین معنی است که گاه دو عنصر در یک مدرک با یکدیگر ظاهر می‌شوند که ارتباط بیشتری با هم دارند. اصل مصورسازی نیز بر این نکته دلالت دارد که دو عنصری که با هم ارتباط بیشتری دارند در

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2025-12-17]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1396.4.2.6.9]
[DOI: 10.22088/cjs.4.2.53]

نقشه کنار همدیگر قرار می‌گیرند. از دهه‌ی هفتاد میلادی نقشه‌های کتابشناختی علم که به‌عنوان ابزاری جهت حمایت در سیاست‌گذاری علمی توسعه یافتند نیز بر اساس اصل هم‌رخدادی واژگان و هم‌استنادی تدوین شده‌اند (۲).

در سال‌های اخیر، به دلیل گسترش نیاز به بازیابی بهینه تصاویر در پایگاه‌های داده حجیم، تحقیقات گسترده‌ای در زمینه بازیابی تصاویر صورت گرفته است که منجر به توسعه سیستم‌های گوناگون تصویر شده است. حوزه بازیابی تصویر به دلیل ماهیتی که دارد از آغاز تا کنون با چالش‌های زیادی مواجه بوده است. معمولا حجم پایگاه داده تصاویر به قدری زیاد است که جستجوی دستی آن عملی بسیار وقت‌گیر بوده و عملا ناممکن است. بر همین اساس تا به حال سیستم‌ها و روش‌های زیادی برای بازیابی تصاویر توسط پژوهشگران مختلف ارائه گردیده است که هر کدام نقاط قوت و ضعف مربوط به خود را دارند. علاوه بر این مشخص نبودن جهت مطالعاتی، و زمینه فکری در حوزه بازیابی تصویر، لزوم بررسی و مطالعه و ترسیم نقشه علمی حوزه بازیابی تصویر را به جهت شناخت هر چه بهتر این حوزه و شناخت نقاط فعال (مباحث موضوعی داغ)، را ضروری می‌کند. در بازیابی تصاویر دو چارچوب کلی وجود دارد: بازیابی مبتنی بر متن (Text Based Image Retrieval) و بازیابی مبتنی بر محتوای تصاویر (Image Retrieval Based Content). با توجه به این که در حوزه‌ی بازیابی تصویر پژوهش خاصی با استفاده از فنون ترسیم نقشه علمی و هم‌رخدادی واژگان صورت نگرفته است، در اینجا سعی شده است به پژوهش‌هایی که با این فنون در سایر حوزه‌های علمی صورت گرفته است پرداخته شود.

سالمی و کوشا در پژوهش خود به مقایسه کارایی دو روش تحلیل هم‌استنادی و تحلیل هم‌واژگانی در ترسیم نقشه کتابشناختی پرداخته‌اند و قابلیت این دو روش را برای تعیین چارچوب حوزه‌های علمی مورد آزمون قرار داده‌اند. به عقیده آنها امتیاز ترسیم نقشه شبکه علمی با استفاده از روش هم‌استنادی آن است که مکان‌شناسی خوشه‌های تشکیل شده در نقشه با استفاده از این روش بسیار آسان‌تر است. در عین حال، به نظر می‌رسد تحلیل هم‌استنادی و هم‌واژگانی همچون تمامی روش‌های کمّی دارای مسائلی هستند که نتایج را دچار تردید می‌کنند. بنابراین، به‌کارگیری هم زمان دو روش قابل اعتمادتر است (۳).

صدیقی به بررسی کاربرد روش تحلیل هم‌واژگانی در ترسیم ساختار حوزه اطلاع‌سنجی پرداخت، پژوهش وی نشان داد مفاهیمی از قبیل علم اطلاعات، کتابخانه، تحلیل کتاب‌سنجی، نوآوری و متن کاوی از جمله پرکاربردترین موضوعات در حوزه اطلاع‌سنجی در سطح بین‌المللی هستند (۴).

احمدی و کوکبی در پژوهشی استفاده از روش تحلیل هم‌واژگانی به بررسی پیوند و مرز میان مدیریت اطلاعات و مدیریت دانش بر اساس تولیدات علمی نویسندگان ایرانی در مجلات داخلی پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد مفهوم دانش مضبوط یا ذخیره شده، مرز روشن میان دو حوزه مذکور است. همچنین مدیریت دانش حوزه‌ای است که تا حدودی زمینه فعالیت رشته مدیریت با تمام گرایشات آن است و مدیریت اطلاعات نیز زمینه مطالعاتی رشته‌هایی همچون مدارک پزشکی و علم اطلاعات می‌باشد (۵).

سهیلی، شعبانی و خاصه به مطالعه ساختار فکری دانش در حوزه رفتار اطلاعاتی با استفاده از تحلیل هم‌واژگانی پرداختند. یافته نشان داد اصطلاحات مطالعات کاربران، رفتار اطلاعات سلامت و شبکه‌های اجتماعی مهمترین خوشه‌های تشکیل شده در این حوزه هستند (۶).

Ding و دیگران در پژوهش خود از روش هم‌واژگانی برای بررسی تغییرات ساختاری در روابط موضوعی حوزه بازیابی اطلاعات استفاده کردند. آنها از این پژوهش نتیجه گرفته‌اند که این روش، رویکرد مناسبی برای شناسایی الگوها و روندها در یک حوزه‌ی علمی در بازه‌های زمانی مختلف می‌باشد (۷).

Su & Lee با هدف ارائه نقشه‌های کمّی از تحقیقات علمی، به تحلیل ۲۲۳ مقاله پراستناد در حوزه نانو کامپوزیت‌های هادی الکتریسیته پرداختند و با ترکیب دو روش هم‌رخدادی کلمات و تحلیل شبکه اجتماعی، یک نقشه سه بعدی و یک نقشه دوبعدی ترسیم نموده‌اند و از آن طریق زیرحوزه‌های مهم و در حال ظهور در این زمینه را مشخص کرده‌اند (۸). Lee & Segev با استفاده از فن متن کاوی به ترسیم نقشه دانش حوزه یادگیری الکترونیکی پرداختند. آن‌ها مجموعه‌ای از کلیدواژه‌ها را استخراج و در نهایت، یک نقشه موضوعی دانش براساس رتبه‌بندی جفت‌های کلیدواژه‌ها برطبق میزان حضور در جملات و نیز تعداد کلمات در جملات ترسیم کردند (۹).

Hu & et al در پژوهشی به تحلیل هم‌واژگانی در حوزه کتابداری و علوم اطلاع‌رسانی در سال‌های ۲۰۱۲-۲۰۰۸ با استخراج کلیدواژه‌ها از مجلات مربوط به چین پرداختند. در این پژوهش ۱۳ خوشه شناسایی شدند و کلیدواژه‌های خدمات اطلاع‌رسانی، مدیریت دانش و خدمات دانش به عنوان مهمترین مفاهیم این حوزه شناسایی شدند (۱۰).

Lee در مطالعه خود به بررسی گرایشات پژوهشی حوزه کتابخانه‌های عمومی در شبکه هم‌واژگانی کشور کره جنوبی پرداخت. در پژوهش وی، مشاهده شد که بخش اصلی پژوهش‌های کتابخانه‌های عمومی کشور کره جنوبی روی مقوله‌های مدیریتی متمرکز است، از طرفی بسیاری از متون مربوط به بررسی همکاری میان کتابخانه‌های عمومی و سایر انواع کتابخانه‌ها پرداخته‌اند، حوزه مطالعه کاربران نیز از جمله علایق پژوهشی محسوب می‌شوند. آموزش مادام‌العمر و عوامل اجتماعی و اقتصادی از موضوعات پژوهشی دیگر هستند (۱۱).

بررسی پیشینه‌های موجود نشان می‌دهد، پژوهش مشابهی در زمینه تحلیل و ترسیم نقشه علمی قلمروهای پژوهشی حوزه بازیابی تصویر در داخل و خارج از کشور یافت نشد که این خود لزوم توجه بر انجام پژوهش‌هایی در این رابطه را یادآور می‌شود. ابزار گردآوری داده‌ها در سایر حوزه‌های پژوهشی، نمایه استنادی پایگاه ISI بوده است. اکثر این پژوهش‌ها از ابزارهایی چون pajek، SPSS، Excel و HistCite برای توصیف و تحلیل داده‌ها استفاده کرده‌اند.

این پژوهش قصد دارد به پرسش‌های اساسی زیر پاسخ گوید:

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2025-12-17]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1396.4.2.6.9]
[DOI: 10.22088/cjs.4.2.53]

سیر تحول موضوعات و علایق پژوهشی در حوزه بازیابی تصویر در بازه زمانی (۲۰۱۲-۲۰۰۱) بر اساس نقشه هم‌رخدادی واژگان در نرم‌افزار Citespace در پایگاه WoS چگونه است؟

اصطلاحاتی که در حوزه بازیابی تصویر دارای بالاترین سیگما (Sigma)، بالاترین شکوفایی (Burst Detection) و بالاترین مرکزیت (Centrality) هستند از سال(۲۰۱۲-۲۰۰۱) چگونه است؟

نقشه هم‌رخدادی واژگان حوزه بازیابی تصویر در نرم‌افزار VOSviewer در پایگاه WoS چگونه است؟

خوشه‌های تشکیل شده در این بازه‌ی زمانی مربوط به چه موضوعاتی می‌باشند؟

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های علم‌سنجی است و از فنون کتاب‌سنجی مانند، تحلیل هم‌رخدادی واژگان، بهره گرفته است. به منظور آشنایی با سابقه موضوع و مبانی نظری پژوهش روش مطالعات سندی یا کتابخانه‌ای (Documentary Method) به کار گرفته شده است. جهت پاسخ به پرسش‌های پژوهش مقالات مربوط به حوزه بازیابی تصویر با مراجعه به پایگاه اطلاعاتی web of Science و جستجوی عبارت "Image* retrieval" در فیلد Topic، که شامل جستجو در عنوان، چکیده و کلیدواژه‌ها می‌باشد، در سه نمایه استنادی علوم، نمایه استنادی علوم اجتماعی و نیز نمایه استنادی هنر و علوم انسانی جهت انجام مطالعات تحلیل هم‌واژگانی مقالات علمی-پژوهشی این حوزه استخراج گردید.

جهت انجام مطالعات هم‌رخدادی واژگان ۲۵۳۷ مقاله علمی پژوهشی این حوزه در محدوده سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۲ میلادی بازیابی شد. نظر به مبنا قرار دادن جامعه آماری، نمونه گیری نخواهیم داشت. قبل از انجام تحلیل هم‌رخدادی واژگان تا حد امکان واژه‌هایی را که با صورت‌ها و املاهای متفاوت ظاهر شده بودند، و به یک معنی بودند، با استفاده از خصیصهٔ موجود در نرم‌افزار Webometric Analyst هم شکل گردید. سپس داده‌ها را برای انجام تحلیل هم‌رخدادی واژگان وارد نرم‌افزار Citespace نمودیم. داده‌های سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۲ را به صورت چهار بازه‌ی زمانی سه ساله تعریف کردیم، تا بتوان تغییرات هم‌رخدادی واژگان این حوزه را طی زمان مطالعه نمود. همچنین نوع تحلیل هم‌رخدادی واژگان، که شامل تحلیل واژگان عنوان، چکیده، کلیدواژه و توصیفگر می‌باشد را با محدود نمودن تحلیل مدارک ۱٪ از انتشارات پراستناد که مقدار استاندارد تعریف شده در خود نرم‌افزار Citespace نیز می‌باشد، انتخاب شد و در نهایت الگوریتم ترسیم شبکه‌ی Pathfinder انتخاب گردید. در نتایج این قسمت واژگان دارای بالاترین مرکزیت، شکوفایی و Sigma مشخص گردید.

سنجهٔ مرکزیت (Centrality) برای هریک از گره‌ها در شبکه تعریف می‌شود و اهمیت موقعیت یک گره را در یک شبکه تعیین می‌کند. این سنجه میزان قرار گرفتن یک گره در میان مسیرهای اتصال در شبکه را نشان می‌دهد. مقدار مرکزیت اگر کمتر از ۰/۱ باشد گره هیچ نقشی ندارد. اگر بزرگتر و مساوی ۰/۱ باشد نقطه محوری است و موقعیت استراتژیک دارد که در این صورت این گره خود می‌تواند کاندیدای نقطه عطف باشد. اگر بزرگتر از ۱ باشد نقطه عطف یا بحرانی (Critical) است و موقعیت منحصر به فردی در متون دارد (۱۲).

شکوفایی: در یک تابع فراوانی معین، نوسان قابل توجه آماری در یک بازه زمانی کوتاه از یک دوره طولانی را نشان می‌دهد. که به جهت تحلیل زمانی خاص، با هدف کشف ویژگی‌هایی است که کثرت بالا در طول زمان داشته‌اند. برای تحلیل‌های استنادی، شناسایی افزایش ناگهانی ارجاعات خاصی که تعداد استناداتشان در زمان خاصی افزایش یافته ارزشمند است. در تحلیل‌های هم‌واژگانی این سنجه نشان دهنده‌ی افزایش ناگهانی رویداد یک واژه خاص در مدارک مورد بررسی است (۱۳).

سیگما: سنجه‌ی تازگی علمی است. این سنجه نشان‌دهنده‌ی انتشاراتی است که ایده‌هایی نو را مطرح می‌کنند. همانطور که مطالعات موردی نیز نشان داده است برندگان جوایز نوبل و سایر جوایز پژوهشی مقدار بالایی از این سنجه را برخوردار هستند. در این مطالعه طبق مطالعات پیشین (۱۴) برای محاسبه‌ی سیگما فرمول زیر استفاده شده است:

سیگما = $(\text{مرکزیت}+1)^{\text{شکوفایی}}$ رابطه(۱)

در تحلیل هم‌رخدادی واژگان علاوه بر استفاده از نرم افزار Citespace از نرم‌افزار VOSviewer نیز استفاده گردید. بکار گرفتن نرم‌افزار VOSviewer حاصل از محدودیتی بود که در نوع الگوریتم خوشه‌بندی نرم‌افزار Citespace وجود داشت و در نتیجه تحلیل خوشه‌بندی واژگان با واقع شدن همه واژه‌ها در یک خوشه نهایی خاتمه می‌یافت. در این نرم‌افزار از الگوریتم خوشه‌بندی سخت‌گیرانه‌تری استفاده می‌شود که در آن حتما باید خوشه‌ها بدون هم‌پوشانی باشند. از این رو و به دلیل اینکه واژگان مورد تحلیل در تحقیق حاضر از حوزه‌ی محدود «بازیابی تصویر» می‌باشد و میزان ربط در واژگان این حوزه‌ی مشخص بالاست و بدین ترتیب همپوشانی خوشه‌ای بالایی بین حوزه‌ها شناسایی شده و بطور منطقی این نرم‌افزار همه آنها را در یک خوشه موضوعی قرار می‌دهد.

با توجه به نتایج فوق، به نظر می‌رسد الگوریتم VOSviewer در نرم‌افزار VOSviewer از توان بهتری برای انجام خوشه‌بندی با توجه به اهداف پژوهش ما برخوردار است. علت دیگر استفاده از نرم‌افزار VOSviewerنحوه نمایش بهتر تصاویر نسبت به نرم‌افزارهای دیگری مانند Citespace ، SPSS و Pajek می‌باشد. این نرم‌افزار برخلاف نمایش نقشه‌های Citespace که گراف-بنیان (Graph-Based) هستند و ارتباط بین گره‌ها با خطوط نشان داده می‌شود، از الگوریتم VOSviewerکه نوعی الگوریتم برای نمایش نقشه‌های فاصله-محور (Distance-Base) می‌باشد، استفاده می‌کند. یکی دیگر از مزایای این نرم‌افزار امکان کاهش پیچیدگی نمایش کلمات زیادی است که در نقشه با تراکم زیادی کنار هم واقع می‌شوند و امکان فهم آن را کاهش می‌دهد؛ در واقع این نرم‌افزار با خاصیتی که دارد تنها کلماتی را نشان

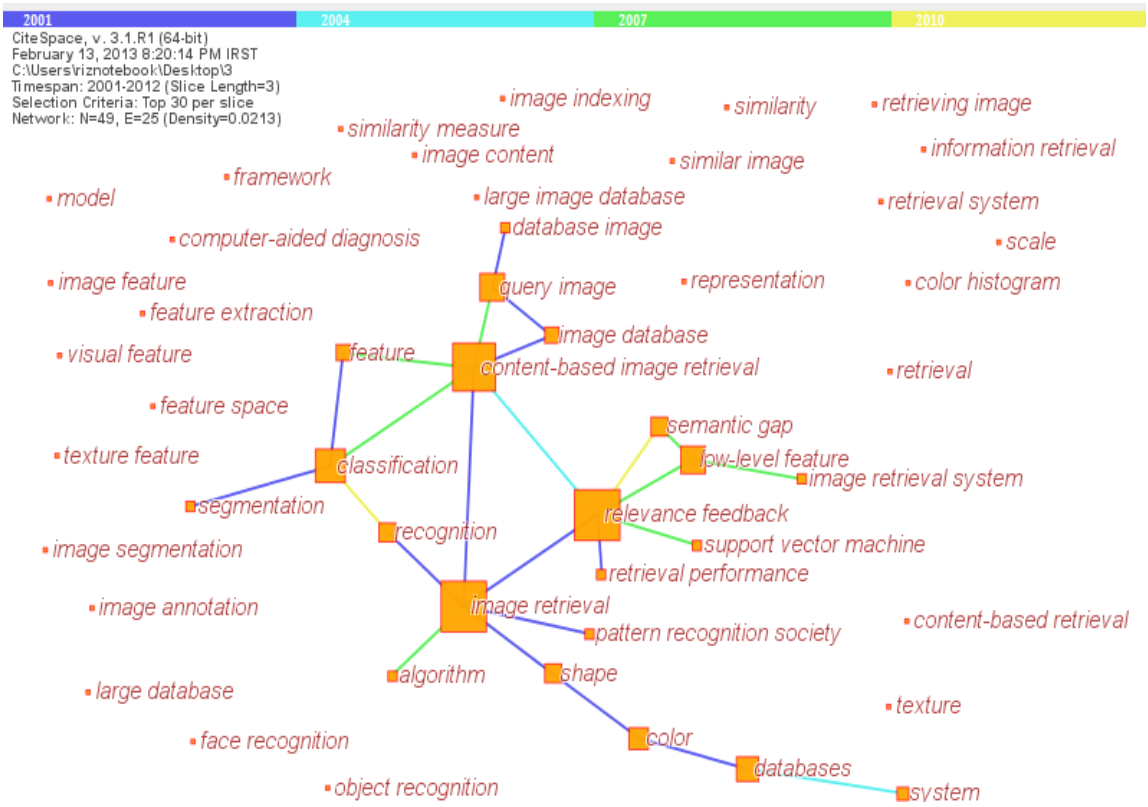
[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2025-12-17]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1396.4.2.6.9]
[DOI: 10.22088/cjs.4.2.53]

می‌دهد که با توجه به اهمیت‌شان در آن میزان بزرگنمایی از نقشه قابل مشاهده باشند و با افزایش بزرگنمایی و ایجاد فضا برای نمایش کلمات بیشتر، امکان ظهور کلمات بیشتری را میسر می‌سازد برای مثال زمانی که از حالت بزرگنمایی خارج شویم فقط کلمات مهم و برجسته دیده می‌شوند. از VOSviewer برای تحلیل هم‌واژگانی، بدنه‌واژگانی (Corpus- Base) عنوان، توصیفگر، چکیده و کلید واژه‌های مقالات استفاده گردید و حذف کلمات زائد و هم‌شکلی واژگانی نیز انجام گردید. در انتها برای تجزیه و تحلیل عمیق‌تر این حوزه بازه زمانی ۱۲ ساله به چهار بازه زمانی سه ساله تقسیم شد و نقشه آن طراحی گردید.

یافته‌ها

سیر تحول موضوعات و علایق پژوهشی در حوزه بازیابی تصویر

بر اساس نقشه ۱. در بازه زمانی ۲۰۱۲-۲۰۰۱ در شبکه هم‌رخدادی واژگان ۲۵ پیوند بین ۴۹ اصطلاح در شبکه موجود می‌باشد. ‹‹system›› در بازه زمانی دوم به ‹‹databases›› متصل شده است رنگ و شکل هم در بازه زمانی اول به بازیابی تصویر متصل شده‌اند. ‹‹relevance feedback›› نیز در بازه زمانی اول به بازیابی تصویر و در بازه زمانی دوم به ‹‹content-based image retrieval›› متصل شده است. ‹‹classification›»، ‹‹feature›› و ‹‹ query image›› در بازه زمانی سوم به ‹‹ content-based image retrieval›› متصل شده است. ‹‹semantic gap›› و ‹‹relevance feedback›› در بازه زمانی چهارم به هم متصل شده‌اند. «recognition» در بازه زمانی چهارم به ‹‹classification›› متصل شده است.



شکل ۱. شبکه هم‌رخدادی واژگان حوزه بازیابی تصویر

اصطلاحات حوزه بازیابی تصویر با بیشترین مرکزیت

بالاترین مرکزیت عدد ۰/۱۸ و مربوط به سال ۲۰۰۱ و « image retrieval» می‌باشد. «content-based image retrieval» ، «relevance feedback» هر دو در سال ۲۰۰۱ با مرکزیت ۰/۱۵ رتبه دوم را کسب نموده‌اند. «shape»، «color»، «classification»، «databases»، «query image» با مرکزیت ۰/۰۹، ۰/۰۶، ۰/۰۴، ۰/۰۳، ۰/۰۳ و «ow-level feature» نیز در سال ۲۰۰۴ با مرکزیت ۰/۰۳ و «recognition» با مرکزیت ۰/۰۱ در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2025-12-17]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1396.4.2.6.9]
[DOI: 10.22088/cjs.4.2.53]

جدول ۱. اصطلاحاتی که درحوزه بازیابی تصویر دارای مرکزیت می‌باشند

ردیف	مرکزیت	اصطلاح	سال	ردیف	مرکزیت	اصطلاح	سال
۱	۰/۱۸	image retrieval	۲۰۰۱	۶	۰/۰۴	classification	۲۰۰۱
۲	۰/۱۵	content-based image retrieval	۲۰۰۱	۷	۰/۰۳	databases	۲۰۰۱
۳	۰/۱۵	relevance feedback	۲۰۰۱	۸	۰/۰۳	query image	۲۰۰۱
۴	۰/۰۹	shape	۲۰۰۱	۹	۰/۰۳	low-level feature	۲۰۰۴
۵	۰/۰۶	color	۲۰۰۱	۱۰	۰/۰۱	recognition	۲۰۰۱

اصطلاحات حوزه بازیابی تصویر با بیشترین شکوفایی

بالاترین شکوفایی عدد ۱۱/۵۹ و مربوط به ‹‹Pattern recognition society›› در سال ۲۰۰۱ می‌باشد. ‹‹content-based image retrieval›› و ‹‹image database›› با شکوفایی۷/۵۳ و ۵/۷۹ در همین سال رتبه‌های دوم و سوم را کسب نموده‌اند. ‹‹computer-aided diagnosis›› در سال ۲۰۱۰ و ‹‹image retrieval system›› در سال ۲۰۰۱، با اعداد ۵/۲۶ و ۵/۱۶ در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند.

جدول ۲. اصطلاحاتی که درحوزه بازیابی تصویر دارای شکوفایی می‌باشند

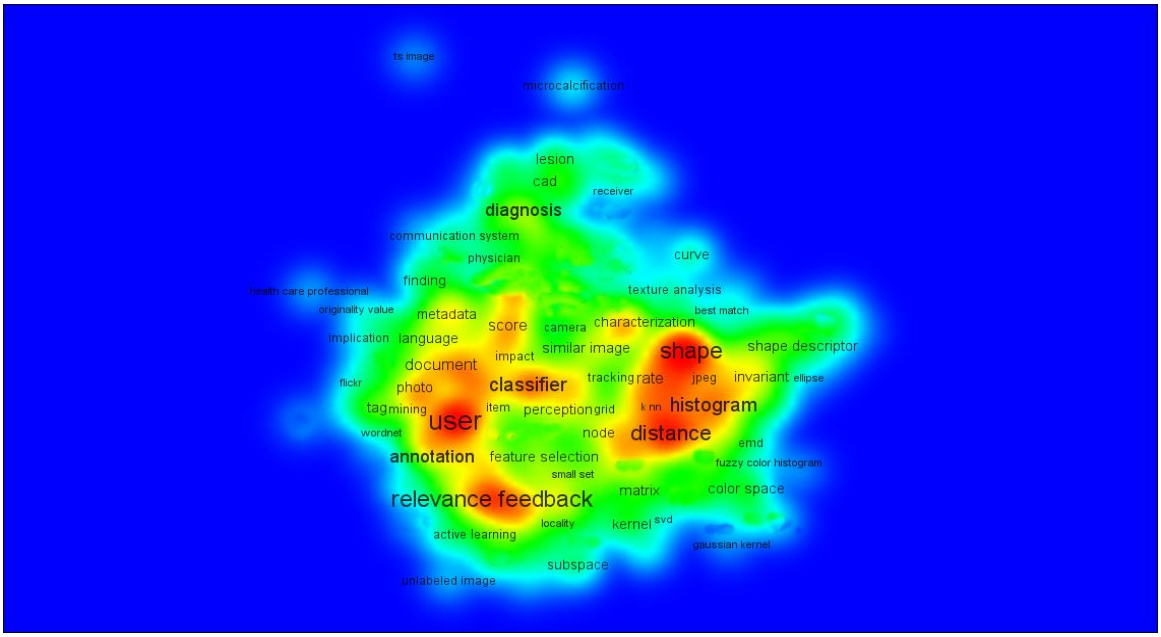
ردیف	شکوفایی	اصطلاح	سال	ردیف	شکوفایی	اصطلاح	سال
۱	۱۱/۵۹	Pattern recognition society	۲۰۰۱	۷	۵/۰۸	scale	۲۰۱۰
۲	۷/۵۳	content-based retrieval	۲۰۰۱	۸	۴/۲	framework	۲۰۰۷
۳	۵/۷۹	image database	۲۰۰۱	۹	۴/۱۷	image annotation	۲۰۱۰
۴	۵/۲۶	computer-aided diagnosis	۲۰۱۰	۱۰	۳/۸۲	shape	۲۰۰۱
۵	۵/۱۶	image retrieval system	۲۰۰۱	۱۱	۳/۷۳	database image	۲۰۰۱
۶	۵/۱	model	۲۰۱۰				

اصطلاحات حوزه بازیابی تصویر با بیشترین سیگما

در این بازه زمانی سیگما برای «شکل»، عدد ۱/۳۹ و برای سایر اصطلاحات عدد ۱ می‌باشد.

نقشه‌های هم‌رخدادی واژگان حوزه بازیابی تصویر در نرم‌افزار VOSviewer در بازه زمانی (۲۰۱۲-۲۰۰۱) و خوشه‌های موضوعی تشکیل شده: در این بازه زمانی ۹ خوشه تشکیل شده است. در خوشه اول shape با وزن ۲۱۹۰۸ قرار گرفته است. User با وزن ۳۶۶۶۶ در خوشه دوم قرار گرفته است.

اصطلاحات relevance feedback، diagnosis، similarity، measure، color space، visual word ، codebook، 3d model به ترتیب با وزن ۲۲۶۴۴، ۱۰۱۰۴، ۱۰۴۱۲، ۴۹۸۲، ۲۵۷۴، ۱۲۹۲، ۷۰۰ در خوشه سوم، چهارم، پنجم، ششم، هفتم، هشتم و نهم قرار گرفته‌اند.



شکل ۲. هم‌رخدادی‌واژگان حوزه بازیابی تصویر در نرم افزار VOSviewer

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2025-12-17]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1396.4.2.6.9]
[DOI: 10.22088/cjs.4.2.53]

جدول ۳. خوشه‌های حاصل از هم‌رخدادی واژگان حوزه بازیابی تصویر

ردیف	اصطلاح	شماره خوشه	اندازه خوشه	وزن اصطلاح
۱	shape	۱	۱۲۹	۲۱۹۰۸
۲	user	۲	۱۲۳	۳۶۶۶۶
۳	relevance feedback	۳	۸۷	۲۲۶۴۴
۴	diagnosis	۴	۵۷	۱۰۱۰۴
۵	similarity measure	۵	۴۶	۱۰۴۱۲
۶	color space	۶	۱۸	۴۹۸۲
۷	visual word	۷	۱۰	۲۵۷۴
۸	codebook	۸	۶	۱۲۹۲
۹	3d model	۹	۴	۷۰۰

بحث و نتیجه‌گیری

تحلیل شبکه هم‌رخدادی واژگان حوزه بازیابی تصویر در نرم‌افزار Citespace در بازه‌ی زمانی ۲۰۱۲-۲۰۰۱ نشان داد در شبکه هم‌رخدادی واژگان ۲۵ پیوند بین ۴۹ اصطلاح در شبکه موجود می‌باشد. در واقع ایجاد پیوند میان اصطلاحات حوزه بازیابی تصویر در این بازه زمانی نشان‌دهنده وجود ارتباط مفهومی قویتر بین این اصطلاحات می‌باشد. روند زمانی برقراری پیوند میان اصطلاحات حوزه بازیابی تصویر در بازه اول نشان داد که اصطلاحات «پایگاه داده»، «رنگ»، و «شکل» در بازه زمانی اول به بازیابی تصویر متصل شده‌اند، علت این اتصال این است که در این بازه زمانی بیشتر از رنگ و شکل تصاویر که دو خصیصه مهم هر تصویر می‌باشد برای بازیابی تصاویر از پایگاه داده تصاویر استفاده شده است. این نتایج با یافته‌های Liu و دیگران که بیان نمودند در بازیابی محتوا محور تصاویر، تصاویر بوسیله محتوای بصری مانند رنگ، شکل، بافت اندیس گذاری می‌شوند تاحدود زیادی نزدیک می‌باشد (۱۵).

«انجمن تشخیص الگو» به دلیل برگزاری کنفرانس‌هایی در زمینه «بازیابی تصاویر» به این اصطلاح متصل شده است. بازخورد ربط، بازیابی محتوا محور تصویر، پایگاه داده تصویر، تصویر پرس‌وجو از دیگر اصطلاحاتی هستند که به بازیابی تصویر متصل شده‌اند. علت اتصال اصطلاحات «قسمت‌بندی»، «طبقه‌بندی»، «ویژگی» در بازه زمانی اول این است که طبقه‌بندی تصاویر بر اساس محتوای آنها، گام اساسی و مهم در یک سیستم بازیابی محتوا محور تصاویر محسوب می‌شود در واقع طبقه‌بندی تصاویر نه تنها سبب کاهش فضای جستجو می‌شود بلکه زمان بازیابی را نیز کاهش می‌دهد و عملکرد سیستم بازیابی را بهبود می‌بخشد. در این سیستم‌ها برای آنکه صحت طبقه‌بندی افزایش یابد و همچنین طبقه‌بندی معنایی گردد، از الگوریتم‌های خاصی استفاده می‌شود. ویژگی‌های معنایی تصاویر به بیان مفاهیم و اشیای موجود در تصویر می‌پردازند و غالبا از روش‌های قسمت‌بندی تصویر برای این کار استفاده می‌کنند. روند زمانی برقراری پیوند میان اصطلاحات حوزه بازیابی تصویر در بازه‌ی دوم نشان داد «سیستم» به «پایگاه داده» متصل شده است. علت اتصال این کلمات را می‌توان این‌گونه توجیه نمود، پرسشی که در یک سیستم بازیابی محتوا محور (CBIR System) تصویر وارد می‌شود به صورت یک پرسش تصویری (Query image) می‌باشد و سیستم بازیابی تصویر پس از تجزیه و تحلیل تصاویر پایگاه داده خود و استخراج ویژگی‌های رنگ، بافت و شکل تصاویر، مرتبطترین تصاویر را نمایش می‌دهد. Einarsson و دیگران نیز در پژوهش خود در سال ۲۰۰۵ نشان دادند که سیستم‌ها بازیابی تصویر از ویژگی‌های تصویری برای دسته‌بندی و بازیابی تصاویر استفاده می‌کنند. دراین سیستم‌ها، پایگاه داده تصویری وجود دارد که شامل کلیه تصاویر قابل بازیابی برای کاربر است. کاربر برای استخراج تصاویر از این بانک، خصوصیات مورد نظر خود را به سیستم ارائه می‌دهد و سیستم با استفاده از این اطلاعات، بانک تصاویر خود را جستجو می‌کنند تا تصاویر مطلوب را استخراج و به کاربر نمایش دهد (۱۶).

بازخورد ربط نیز در بازه‌ی زمانی دوم به بازیابی محتوا محور تصویر متصل شده است. علت این اتصال را می‌توان این‌گونه بیان نمود که پس از اعمال تصویر پرس‌وجو به سیستم بازیابی محتوا محور تصاویر، و بازیابی تصاویر، جهت بهبود عملکرد بازیابی و کاهش شکاف معنایی از روش بازخورد ربط استفاده می‌گردد. روند زمانی برقراری پیوند میان اصطلاحات حوزه بازیابی تصویر در بازه‌ی سوم نشان داد اصطلاحاتی مانند طبقه‌بندی، ویژگی، تصویر پرس‌وجو ، الگوریتم، ماشین بردار پشتیبان، شکاف معنایی، ویژگی‌های سطح پایین و سیستم بازیابی تصاویر از دیگر اصطلاحاتی هستند که در این بازه‌ی زمانی به هم متصل شده‌اند. سیستم‌های یادگیری با سرپرستی اغلب به منظور یادگیری مفاهیم سطح بالا از ویژگی‌های سطح پایین بکار می‌روند. از نمونه این سیستم‌ها SVM (Support vector machine) می‌باشند که بر اساس یک تئوری قوی، SVM ها برای شناسایی اشیاء، دسته‌بندی متن و ... بکار می‌روند و در سیستم‌های بازیابی تصویر نیز انتخاب مناسبی هستند ماشین بردار پشتیبان از جمله روش‌هایی است که در دسته‌بندی داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. «شکاف معنایی» در بازه‌ی زمانی آخر به «بازخورد ربط» متصل شده است، علت این امر این است که یکی از بزرگترین چالش‌های سیستم‌های بازیابی تصویر وجود شکاف معنایی می‌باشد که از بازخورد ربط برای کاهش این چالش استفاده می‌کنند. نتایج این پژوهش با یافته‌های Wang, Li, Wiederhold در سال ۲۰۰۱ هم‌راستا

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2025-12-17]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1396.4.2.6.9]
[DOI: 10.22088/cjs.4.2.53]

می‌باشد. این نتایج نشان داد بزرگترین مشکل سیستم‌های بازیابی تصویر براساس محتوا فاصله معنایی موجود بین مفاهیم سطح بالایی است که افراد برای درک محتوا تصاویر استفاده می‌کنند و ویژگی‌های سطح پایینی است که در پردازش تصویر و بینایی ماشین مورد استفاده قرار می‌گیرد. استخراج محتویات معنایی تصاویر برای کامپیوتر کاری دشوار است، زیرا اشیا با مفاهیم و معناهای یکسان اغلب دارای ویژگی‌های بصری و ظاهری متفاوتی می‌باشند، برعکس خیلی از اشیا با معانی و مفاهیم متفاوت دارای ویژگی‌های نزدیک به هم می‌باشند (۱۷). تشخیص در بازه‌ی زمانی چهارم به طبقه‌بندی متصل شده است. علت این اتصال این است که انواع مختلفی از تصاویر از جمله تصاویر پزشکی، تصویر ماهواره‌ای و... وجود دارد که برای طبقه‌بندی هر نوع تصویر ابتدا باید نوع تصویر تشخیص داده شود.

در میان اصطلاحاتی که دارای شکوفایی هستند، بالاترین شکوفایی عدد ۱۱/۵۹ و مربوط به «انجمن تشخیص الگو » در سال ۲۰۰۱ می‌باشد. در میان اصطلاحاتی که دارای مرکزیت هستند، بالاترین مرکزیت عدد ۰/۱۸ و مربوط به سال ۲۰۰۱ و «بازیابی تصویر» می‌باشد. در میان اصطلاحاتی که دارای سیگما هستند، بالاترین سیگما برای «شکل» عدد ۱/۳۹ و برای سایر اصطلاحات عدد ۱ می‌باشد.

تحلیل شبکه هم‌رخدادی واژگان حوزه‌ی بازیابی تصویر در نرم‌افزار VOSviewer نشان داد ۹ خوشه علمی در زمینه شکل، کاربر، بازخورد ربط، تشخیص، معیار شباهت، فضای رنگ، کلمات بصری، کد بوک، مدل سه بعدی تشکیل شده است. نتایج همچنین نشان داد بازیابی محتوا محور تصاویر یکی از رویکردهای مهم و مطرح در حوزه بازیابی تصویر در سال‌های گذشته شده است. بازیابی تصاویر بر اساس محتوا، شامل مجموعه‌ای از روش‌ها برای پردازش ویژگی‌های دیداری یک تصویر پرس‌وجو به منظور پیدا کردن تصاویر مشابه با آن در یک پایگاه داده تصویر است. در این سیستم‌ها، ویژگی‌های اولیه تصویر چون رنگ، بافت، شکل، و موقعیت مکانی، به شکل اتوماتیک استخراج شده و به عنوان بردار ویژگی جهت مقایسه تصاویر، در پایگاه داده نگهداری می‌شوند. استفاده از ویژگی رنگ، بعنوان یکی از اساسی‌ترین ویژگی‌های اولیه تصویر، کاربرد بسیار گسترده‌ای در کلیه سیستم‌های بازیابی تصویر داشته و اکثراً این سیستم‌ها با تلفیق جستجوهای مبتنی بر رنگ، بافت، شکل و همچنین موقعیت مکانی، نتایج نهایی را بازیابی می‌کنند. مهمترین چالش فراروی این رویکرد وجود فاصله معنایی میان ویژگی‌های بصری سطح پایین و معانی سطح بالا موجود در تصاویر می‌باشد. بازیابی مبتنی بر ناحیه و بازخورد ربط در چرخه بازیابی تصویر، به عنوان دو نمونه از مهمترین روش‌های ارائه شده برای کاهش فاصله معنایی به شمار می‌روند.

در پایان باید گفت تعداد مقالات منتشر شده درحوزه بازیابی تصویر در هر سال نشان از اهمیت این موضوع دارد و از طرفی نشان می‌دهد سیستم‌های بازیابی تصویر مبتنی بر محتوا هر چند پیشرفت‌های زیادی داشته‌اند اما هنوز به عملکرد و کارایی لازم و مطلوب نرسیده‌اند و از سطح انتظار کاربران فاصله دارند. با توجه به مطالعات انجام گرفته می‌توان گفت که سیستم‌های بازیابی تصاویر امروزه در رشته‌های گوناگونی از جمله کتابداری، پزشکی، زمین شناسی، جغرافیا، نجوم، ابتیک، معماری و.... دارای کاربرد هستند. این سیستم‌ها در کنار سایر سیستم‌های اطلاعاتی و ارتباطی می‌توانند برای ارائه بهتر و موثرتر خدمات مفید واقع شوند. در مجموع سیستم‌های بازیابی تصاویر امروزه به سمت بازیابی محتوا محور تصاویر در حال رشد هستند و علایق پژوهشی در حوزه بازیابی محتوا محور تصاویر، ارائه سیستم‌های جدید بازیابی محتوا محور تصاویر در جهت از بین بردن چالش‌های اساسی سیستم‌های بازیابی تصاویر موجود می‌باشد. به همین جهت مقالات بسیار زیادی در زمینه بازخورد ربط و کاهش شکاف معنایی نوشته شده است. در گذشته تحقیقات روی سیستم‌های بازیابی محتوا محور تصاویر بر روی پردازش تصویر و استخراج ویژگی‌های سطح پایین متمرکز شده بود، در حالی‌که طرح‌های آزمایشی سیستم‌های بازیابی محتوا محور تصاویر نشان می‌دهند که ویژگی‌های سطح پایین نمی‌توانند مفاهیم معنایی را که در ذهن کاربر است را به‌خوبی بیان کنند. عموماً عقیده دارند که سیستم‌های بازیابی محتوا محور تصاویر باید حداکثر پشتیبانی را در جهت کاهش فاصله معنایی بین ویژگی‌های سطح پایین و معنا فراهم آورند. به منظور بهبود دقت سیستم‌های بازیابی محتوا محور تصاویر تحقیقات به جای متمرکز شدن روی طراحی الگوریتم‌های پیچیده استخراج ویژگی‌های سطح پایین به سمت کاهش فاصله معنایی، بین ویژگی‌های بصری و صفات معنایی، تغییر یافته است. انسان‌ها تمایل به استفاده از ویژگی‌های سطح بالا دارند در حالی‌که ویژگی‌هایی که با استفاده از تکنیک‌های ماشین بینایی استخراج می‌گردند، ویژگی‌های سطح پایین تصاویر هستند. الگوریتم‌های پیچیده‌ای که برای توصیف رنگ، بافت و ... معرفی شده‌اند، قادر به توصیف معنایی تصاویر بگونه‌ای مناسب نیستند. سیستم‌های بازیابی محتوا محور تصاویر نیز نشان می‌دهند که ویژگی‌های سطح پایین اغلب در توصیف معنایی موفق نیستند و کارآیی این سیستم‌ها از انتظار کاربر فاصله طولانی دارد.

با توجه به اهمیت مطالعات علم‌سنجی که حجم قابل توجهی از پژوهش‌های علم اطلاعات و دانش‌شناسی را در کشور به خود اختصاص داده است، متخصصان علم اطلاعات و دانش‌شناسی می‌توانند در ادامه مطالعات علم‌سنجی خود به کمک روش‌های مختلف ترسیم علوم، در سیاست‌گذاری علم و فناوری، به کمک برنامه‌ریزان حوزه‌های گوناگون نقش مهمی را ایفا نمایند. همان‌گونه که صدیقی در پژوهش خود اشاره کرده است، هر چند پژوهش‌های مرتبط با مصورسازی موضوعات و نقشه‌ی هم‌رخدادی واژگان به خودی خود پیشنهادات خاصی ارائه نمی‌دهد، اما می‌تواند در فهم وضعیت دانش موجود و هدایت سیاست‌های علمی راهگشا باشد (۱۸).

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2025-12-17]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1396.4.2.6.9]
[DOI: 10.22088/cjs.4.2.53]

References

1. Noyons EC. Bibliometric Mapping as a Science Policy and Research management tool.PHD thesis leiden. 1999.
2. Noyons E. Bibliometric mapping of science in a policy context. Scientometrics. 2001; 50(1): 83-98.
3. Najmeh S, Keyvan K.Co-citation Analysis and Co-word Analysis in Bibliometrics Mapping: A Methodological Evaluation. Journal of Information Processing and Management. 2014; 29 (1): 253-66. Available at: http://jipm.irandoc.ac.ir/article-1-2041-fa.html. [in Persian]
4. Sedighi M. Using of co-word analysis method in mapping of the structure of scientific fields (case study: The field of Informetrics). Journal of Information Processing and Management. 2015; 30 (2): 373-96. Available at: http://jipm.irandoc.ac.ir/article-1-2583-fa.html. [in Persian]
5. Ahmadi H, Kokabi M. Co-word analysis: a study on the links and boundaries between information and knowledge management according to Iranian press authors. Journal of Information Processing and Management. 2015; 30 (3): 647-67. Available at: http://jipm.irandoc.ac.ir/article-1-2664-fa.html. [in Persian]
6. Sohaili F, Shaban A, Khase A. Intellectual Structure of Knowledge in Information Behavior: A Co-Word Analysis. Human Info Interact. 2016; 2 (4). Available at: http://hii.khu.ac.ir/article-1-2446-fa.html. [in Persian]
7. Ding Y. Chowdhury G, Foo S. Bibliometric cartography of information retrieval research by using co-word analysis.Information Processing and Management. 2001; 37 (6): 817.
8. Lee PC, Su HN. Quantitative mapping of scientific research-the case of electrical conducting polymer anocomposite.Technological forecasting and social change. 2011; 78 (1): 132-151.
9. Lee JH, Segev A. Knowledge maps for e-learning. Computers & Education. 2012; 59(2): 353-64.
10. Hu CP, Hu JM, Deng SL, Liu Y. A co-word analysis of library and information science in China. Scientometrics. 2013; 97(2): 369-82.
11. Lee S. A Study on Research Trends in Public Library Research in Korea Using Keyword Networks. Libri. 2016; 66(4): 263-74.
12. Chen C, Ibekwe-SanJuan F, Hou J. The Structure and Dynamics of Co-Citation Clusters: A Multiple-Perspective Co-Citation Analysis. Journal of the American Society for Information Science and Technology. 2010; 61(7): 1386-1409.
13. Kleinberg J. Bursty and hierarchical structure in streams. Proceedings of the 8t ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, Edmonton ,Alberta, Canada: ACM Press. 2002; 91–101.
14. Chen Ch. Citespacequick guide 1.2[Internet] [cited 2012 apruk 20]. Available at: http://cluster.cis.drexel.edu/~cchen/citespace/doc/guide.ppt.
15. Liu Y, et al. A survey of content-based image retrieval with highlevelsemantics, Pattern Recognition, 2007: 40(1): 262-82.
16. Einarsson SH, et al. The EFF 2 Image retrieval System Prototype, in prototype. In proceedings of the IASTED Conf. on Databases and Applications (DBA), 2005. Innsbruck, Austria.
17. Wang JZ, Li J, Wiederhold G. SIMPLIcity: Semantics-Sensitive Integrated Matching for Picture Libraries. IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2001; 23(9): 947-63.
18. Sedighi M. Using of co-word analysis method in mapping of the structure of scientific fields (case study: The field of Informetrics). Journal of Information Processing and Management. 2015; 30 (2): 373-96. Available at: http://jipm.irandoc.ac.ir/article-1-2583-fa.html

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2025-12-17]
[DOR: 20.1001.1.24234710.1396.4.2.6.9]
[DOI: 10.22088/cjs.4.2.53]