Archive of SID

NASTINFO

کاربرد نقشه‌های به‌دست‌آمده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان پروانه‌های ثبت اختراع در آشکارسازی دانش فنی

ثریا ذوالفقاری | محمد توکلی‌زاده راوری | احمد میرزایی | فرامرز سهیلی | محمد سجادیان

چکیده

هدف: کاربرد نقشه‌های حاصل از تحلیل هم‌رخدادی واژگان پروانه‌های ثبت اختراع در آشکارسازی دانش فنی حوزه برق زیرسطحی‌های هوشمند.

روش‌شناسی: از تحلیل هم‌رخدادی واژگان برای ترسیم نقشه‌های موضوعی فناوری AUV بهره گرفته شد. به‌منظور کسب نظر متخصصان از کاربرد این نقشه‌ها روش دلفی پیاده‌سازی شد. پروانه‌های ثبت اختراع حوزه برق زیرسطحی‌های هوشمند که در پایگاه‌های Google Patent و Lens نمایه شده بودند به‌صورت تمام‌متن بازیابی شدند. برای یافتن پروانه‌های ثبت اختراع مرتبط، از روش جستجوی دوگانه کلیدواژه ـ رده استفاده شد. سرانجام تعداد ۲۲۳ پروانه ثبت اختراع بررسی شد.

یافته‌ها: نقشه‌های موضوعی سبب درک بهتر و آشنایی اولیه با محتوای برق زیرسطحی‌های هوشمند می‌شود. این نقشه‌ها برای خبرگانی که پیش‌زمینه قبلی دارند می‌تواند نقطه آغازی برای آشنایی با دانش فنی باشد. اگر این نقشه‌ها به نقشه راه تبدیل شود، می‌تواند مؤثر باشد؛ اما در خصوص به‌روزرسانی دانش افراد متخصص کاربردی ندارد.

نتیجه‌گیری: نقشه‌های به‌دست‌آمده از تحلیل هم‌موضوعی باید از دو منظر نوآشنایان، و متخصصان و خبرگان مورد توجه قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها

تحلیل هم‌رخدادی واژگان، نقشه علمی، آشکارسازی دانش فنی، پروانه ثبت اختراع، حوزه برق زیرسطحی‌های‌هوشمند

www.SID.ir

Archive of SID

کاربرد نقشه‌های به‌دست‌آمده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان پروانه‌های ثبت اختراع در آشکارسازی دانش فنی

ثریا ذوالفقاری[۱] | محمد توکلی‌زاده راوری[۲]
احمد میرزایی[۳] | فرامرز سهیلی[٤]
محمد سجادیان[٥]

تاریخ دریافت: ۹٤/۰۷/۱۳
تاریخ پذیرش: ۹٤/۰۸/۰٤

مقدمه

پروانه‌های ثبت اختراع سرشار از دانش فنی و تجاری هستند (تادوری[٦]، ۲۰۱۰) و اطلاعاتی که در آنها وجود دارد اغلب در مدارک دیگر یافت نمی‌شود. در حال حاضر، ۸۰ درصد دانش فنی را فقط می‌توان در پروانه‌های ثبت اختراع یافت (بلک‌من[۷]، ۱۹۹۵). پروانه‌های ثبت اختراع و اطلاعات موجود در آنها با بالا گرفتن بحث دستیابی به فناوری، به‌عنوان منبعی راهبردی نقشی مهم در سیاست‌گذاری فعالیت‌های شرکت‌ها و سازمان‌ها ایفا می‌کنند. از این رو، دستیابی به فناوری نهفته در پروانه‌های ثبت اختراع اهمیت فزاینده‌ای پیدا کرده است و شرکت‌ها و سازمان‌ها به‌طور جدی در این زمینه سرمایه‌گذاری می‌کنند.

تجزیه و تحلیل اختراعات، ابزاری مناسب برای مدیریت فرایندهای پژوهش و توسعه و تحلیل فناوری است (تادوری، ۲۰۱۰). این مدارک شامل حجم عظیمی از داده‌های ساختاریافته و ساختارنیافته هستند که ابزارهایی هوشمند برای تجزیه و تحلیل لازم دارند (عباس، ژانگ، و خان[۸]، ۲۰۱٤). البته تاکنون از زوایای مختلف و با اهدافی مختلف تجزیه و تحلیل قرار شده‌اند (فریتسچ، نئوهاوسلر، و روثنگاتر[۹]، ۲۰۱۱)؛ به‌طور نمونه، شناسایی تغییرات و روند فناوری، توضیح جنبه‌های نوآوری یک فناوری، شناسایی اثرات اقتصادی فناوری، ارزیابی رقابت‌های فناوری در سطح ملی، اولویت‌بندی فعالیت‌های پژوهش و توسعه، شناسایی فرصت‌های فناوری، ارزیابی رقابت‌های فناوری در سطح سازمان‌ها، شناسایی موقعیت کشورها در یک صنعت خاص، شناسایی جزئیات فنی و روابط فناوری، شناسایی رویکردهای تجاری،

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد علم‌سنجی، دانشگاه یزد
szolfaghari@stu.yazd.ac.ir
۲. استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه یزد
tavakoli@yazd.ac.ir
۳. استادیار گروه قدرت ـ الکترونیک، دانشگاه یزد
mirzaei@yazd.ac.ir
۴. استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه پیام نور (نویسنده مسئول)
fsohieli@gmail.com
۵. مربی گروه صنایع، دانشگاه پیام نور
s_m_sajadiyan@yahoo.com
6. Taduri
7. Blackman
8. Abbas, Zhang, & Khan
9. Frietsch, Neuhäusler, & Rothengatter

www.SID.ir

Archive of SID

تصمیم‌گیری برای سیاست‌های سرمایه‌گذاری (لی و پارک[1]، ۲۰۰۹). اما، هیچ طبقه‌بندی مسلّمی برای ابزارهای مورد استفاده در این تجزیه و تحلیل‌ها وجود ندارد. با این حال، بیشتر متونی که به تجزیه و تحلیل پروانه‌های ثبت اختراع پرداخته‌اند از فنون متن‌کاوی یا تصویرسازی استفاده کرده‌اند. فنون متن‌کاوی بیشتر شامل رویکردهای مبتنی بر پردازش زبان طبیعی و فنونی مبتنی بر تجزیه و تحلیل معنایی، پردازش قوانین، کارکرد، و شبکه‌های عصبی است. در دیداری‌سازی نیز از رویکردهای متن‌کاوی برای تجزیه و تحلیل پروانه‌های ثبت اختراع استفاده می‌شود. برونداد این نوع تحلیل در قالب شبکه پروانه‌ها، نقشه‌های پروانه‌ها، و خوشه‌بندی داده‌هاست که با استفاده از الگوریتم‌های خاصی به‌دست می‌آید. دیداری‌سازی اختراعات با استفاده از کلیدواژه‌ها و عبارات کلیدی این مدارک ترسیم می‌شود (عباس، ژانگ، و خان، ۲۰۱٤).

با توجه به ادعاهایی که درباره میزان دانش فنی موجود در پروانه‌های ثبت اختراع شده، لازم است به این مسئله پرداخته شود که آیا تحلیل واژگان موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع می‌تواند سهمی در بازتاب دانش فنی یک محصول داشته باشد یا خیر. در پژوهش حاضر از فنون تحلیل هم‌واژگانی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی برای تجزیه و تحلیل پروانه‌های ثبت اختراع حوزه برق زیرسطحی‌های هوشمند استفاده شده است.

تحلیل هم‌رخدادی واژگان، یکی از فنون تحلیل محتواست که از الگوهای هم‌رخدادی در یک مجموعه از متن بهره می‌گیرد تا ارتباط میان اندیشه‌ها در حوزه موضوعات متون را شناسایی کند. در این تحلیل از شاخص‌ها براساس فراوانی هم‌رخدادی دو مورد ـ مانند شاخص نزدیکی و شباهت که برای اندازه‌گیری میزان ارتباط بین موردهاست ـ استفاده می‌شود. براساس این شاخص‌ها، موارد در گروه‌هایی خوشه‌بندی و به‌صورت شبکه نشان داده می‌شوند. این نقشه‌ها برای برجسته کردن موضوعات اصلی موجود در یک حوزه و یافتن ارتباطات پنهان در آن حوزه به‌کار می‌روند (هی[2]، ۱۹۹۹). تحلیل هم‌رخدادی واژگان، روش مناسبی برای کشف ارتباطات حوزه‌های پژوهشی است و پیوندهای مهمی را نشان می‌دهد که ممکن است کشف آنها به روش‌های دیگر امکان‌پذیر نباشد.

ایده تحلیل هم‌رخدادی کلیدواژه‌ها به این معناست که آمدن کلمات با یکدیگر در یک مدرک، نشان‌دهنده محتوای آن مدرک است. بنابراین، با سنجش میزان این هم‌رخدادی می‌توان شبکه مفاهیم یک زمینه علمی را ترسیم کرد. از آنجا که نقشه‌های علمی ساختاری مشابه شبکه‌های اجتماعی دارند، به‌منظور تفسیر نقشه‌های علمی می‌توان از فنون تحلیل شبکه‌های اجتماعی بهره گرفت. منظور از تحلیل شبکه‌های اجتماعی، ترسیم و سنجش ارتباطات و جریانات میان افراد، سازمان‌ها، URLها، و سایر موجودیت‌های دانش و اطلاعات به‌هم وابسته است (کنستانتین[3]، ۲۰۱٤).

1. Lee & Park
2. He
3. Constantine

www.SID.ir

Archive of SID

در متون مربوط به تحلیل واژگان موضوعی مدارک علمی، به مواردی از کاربرد نقشه‌های موضوعی پرداخته شده که نشان‌دهنده روابط میان موضوعات است. از جمله آنها می‌توان به چنین مواردی اشاره کرد: یافتن ارتباطات پنهان در حوزه‌ای علمی (هی، ۱۹۹۹؛ بردیلت[1]، ۲۰۰۶؛ سوانسون و اسمالسر[2]، ۱۹۹۹)؛ کشف الگوهای ارتباطی میان موجودیت‌ها (آسفا و روریسا[3]، ۲۰۱۳)؛ کشف تکامل تدریجی مفاهیم یک حوزه از علم یا فناوری (مان و بورنر[4]، ۲۰۰۴؛ بردیلت، ۲۰۰۶)؛ اشاعه یک ایده در یک بازه زمانی (آسفا و روریسا، ۲۰۱۳؛ وانگ و اینابا[5]، ۲۰۰۶)؛ آشکارسازی گرایش‌های حوزه‌های خاص (وانگ و اینابا، ۲۰۰۶)؛ درک ساختار شبکه‌های موضوعی (وانگ و اینابا، ۲۰۰۹؛ بردیلت، ۲۰۰۶)؛ شناسایی موضوعات برجسته، اصلی، و مهم یک حوزه (هی، ۱۹۹۹؛ آسفا و روریسا، ۲۰۱۳؛ کومار و جان[6]، ۲۰۱۲؛ وانگ، موهانتی، و مک‌کالوم[7]، ۲۰۰۶؛ کومار و جان، ۲۰۱۲)؛ و کشف موضوعات مورد علاقه و مفاهیم غالب در آثار پژوهشگران (رایان و برنارد[8]، ۲۰۰۳؛ کومار و جان، ۲۰۱۲).

با توجه به کاربردهایی که برای نقشه‌های موضوعی ذکر شد، مشخص نیست که آیا نقشه‌های به‌دست‌آمده از تحلیل موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع نیز بتوانند چنین کارکردها و توانایی کمک برای دسترسی به دانش فنی یک محصول را داشته باشند. به بیان دیگر، آیا دانش فنی درون پروانه‌های ثبت اختراع را می‌توان از طریق نشان دادن روابط واژگانی حاصل از آنها به‌صورت نقشه‌های موضوعی آشکار ساخت و در دسترسی به دانش فنی، به‌طور مثال حوزه برق ربات‌های هوشمند زیرسطحی، به‌کار گرفت.

روش‌شناسی

این پژوهش از نوع توصیفی ـ تحلیلی است که از تحلیل هم‌واژگانی برای ترسیم نقشه‌های موضوعی فناوری برق زیرسطحی‌های هوشمند بهره گرفته شد. رویکرد تحلیل هم‌واژگانی در این پژوهش، بهره‌گیری از فن تحلیل شبکه‌های اجتماعی است. به‌منظور کسب نظر متخصصان از کاربرد این نقشه‌ها، روش دلفی پیاده‌سازی شد.

ابتدا پروانه‌های ثبت اختراع حوزه برق زیرسطحی‌های هوشمند که در پایگاه‌های Google Patent و Lens نمایه شده بودند به‌صورت تمام‌متن بازیابی شدند. برای یافتن پروانه‌های ثبت اختراع مرتبط، از روش جستجوی دوگانه کلیدواژه ـ رده استفاده شد. به این صورت که در جستجو دستور داده شد تا پروانه‌هایی بازیابی شود که حاوی کلیدواژه Autonomous Underwater Vehicle هستند. در کنار این کلیدواژه، جستجو به رده H محدود شد. از طریق این راهبرد، در هریک از پایگاه‌های مورد اشاره جستجو صورت گرفت. پروانه‌های بازیابی‌شده با یکدیگر مقایسه شدند تا موارد مشترک شناسایی شود. عمل

1. Bredillet
2. Swanson & Smallheiser
3. Assefa & Rorissa
4. Mane & Börner
5. Wang & Inaba
6. Kumar & Jan
7. Wang; Mohanty, & Mc-Callum
8. Ryan & Bernard

www.SID.ir

Archive of SID

شناسایی با توجه به شماره ثبت اختراع و با توجه به امکانات نرم‌افزار اکسل صورت گرفت، به‌گونه‌ای که اگر دو شماره مشابه وجود داشت یکی حذف شد. سرانجام تعداد ۲۲۳ پروانه ثبت اختراع باقی ماند.

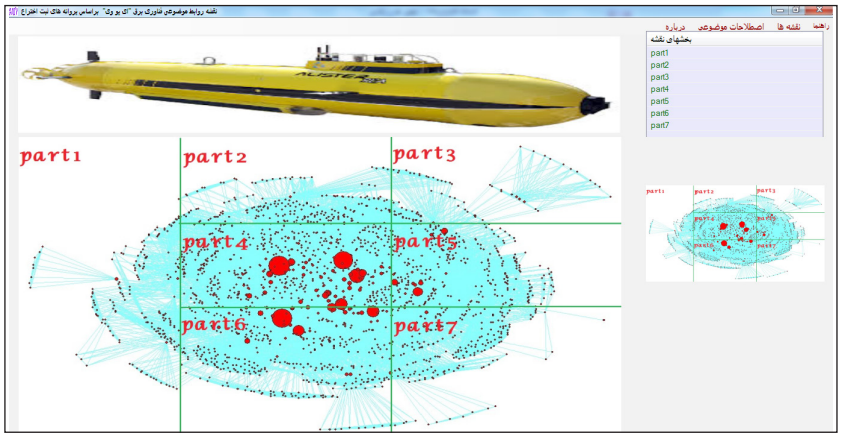
مرحله بعدی، نمایه‌سازی موضوعی این پروانه‌ها بود تا کلیدواژه‌های هر پروانه ثبت اختراع تعیین شود. برای نمایه‌سازی، متن کامل پروانه‌های ثبت اختراع و روش نیمه‌خودکار استفاده شد. به این ترتیب که یک برنامه رایانه‌ای به زبان سی‌شارپ، با الگوریتم "شکاف‌ـگلچین" نوشته شد. این اصطلاحات احتمالی با تلفیقی از چهار شاخص وزن‌دهی شدند: فراوانی اصطلاحات در متن، میانگین فراوانی واژه‌های تشکیل‌دهنده اصطلاح موضوعی، تعداد واژه‌های تشکیل‌دهنده آن اصطلاح، و تعداد حضور آن اصطلاح به‌عنوان جزئی از اصطلاحات دیگر. سرانجام، با یک تابع لگاریتمی، تعداد کلیدواژه‌هایی که باید از آن متن استخراج شود تعیین شد و با در نظر گرفتن مسئله رابطه اعم و اخص موضوعات، مهم‌ترین کلیدواژه‌ها انتخاب گردید (توکلی‌زاده راوری، ۱۳۹٤) که تعداد آنها ٦۷۵۰ کلیدواژه بود. این کلیدواژه‌ها وارد نرم‌افزار راور ماتریس (توکلی‌زاده راوری، ۱۳۹۳) شد. با امکاناتی که در این نرم‌افزار وجود دارد، موضوعاتی که دقت یا جامعیت کافی نداشتند حذف شدند. به‌علاوه، موضوعاتی که از نظر املایی با هم تفاوت داشتند و جمع و مفرد واژه‌ها یکدست شد. در خاتمه، ۱۹۷۵ کلیدواژه باقی ماند.

برای سنجش روایی کلیدواژه‌ها مرکزیت بینابینی اصطلاحات محاسبه شد. به این شکل که ماتریس به‌دست‌آمده به نرم‌افزار یوسی‌آی‌نت داده شد و میزان مرکزیت بینابینی هر اصطلاح استخراج و سیاهه‌ای از اصطلاحات دارای مرکزیت بینابینی صفر تشکیل شد که تعداد آنها بالغ بر ۱۲۰۰ مورد بود. سپس، نرم‌افزاری به زبان سی‌شارپ نوشته و این ۱۲۰۰ اصطلاح از ماتریس حذف شد. سرانجام ماتریسی در ابعاد ۷۰۸ در ۷۰۸ ایجاد گردید. ماتریس نهایی به نرم‌افزار نت دراو وارد و نقشه کلی روابط اصطلاحات موضوعی حوزه برق زیرسطحی‌های هوشمند ترسیم شد برای هریک از ۱٤ اصطلاحی که در بالاترین مرکزیت بینابینی قرار داشتند، نقشه شبکه خصوصی[1] ترسیم شد. نتایج به‌دست‌آمده در قالب نرم‌افزاری به زبان برنامه‌نویسی سی‌شارپ تهیه و در اختیار متخصصان حوزه برق قرار داده شد. این نرم‌افزار حاوی اصطلاحات موضوعی به‌دست‌آمده از پروانه‌های ثبت اختراع، شبکه نقشه کلی موضوعات، و نیز شبکه خصوصی مهم‌ترین موضوعات از نظر بینابینی بود. شمایی از این نرم‌افزار در شکل ۱ مشاهده می‌شود.

1. Ego

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱. شبکه نقشه کلی موضوعات و شبکه خصوصی مهم‌ترین موضوعات از نظر بینابینی

سپس با پیاده‌سازی رویکرد دلفی، نظرات متخصصان درباره کاربرد نقشه‌های موضوعی برآمده از تحلیل واژگانی پروانه‌های ثبت اختراع حوزه برق زیرسطحی‌های هوشمند در آشکارسازی دانش فنی اخذ و بررسی شد.

یافته‌ها

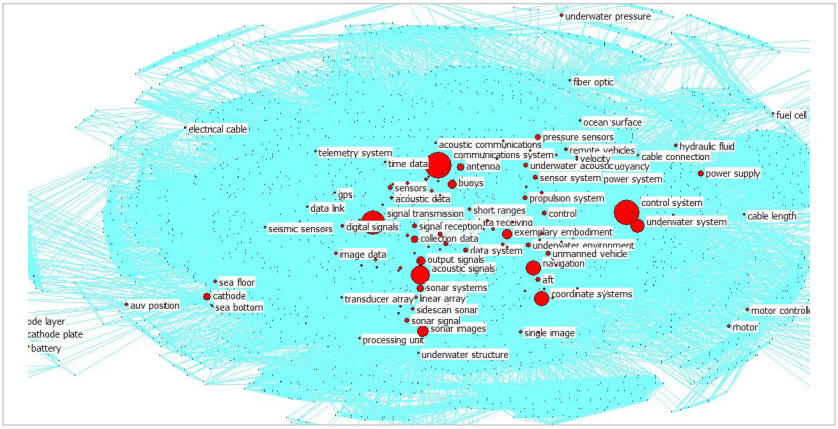
نمایه‌سازی موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع نشان می‌دهد که ۱۹۷۵ اصطلاح موضوعی در ادبیات فنی مربوط به برق زیرسطحی‌های هوشمند به‌کار رفته است که ۷۰۸ اصطلاح مرکزیت بینابینی بالای صفر داشتند.

در شکل ۲، نقشه موضوعی اصطلاحات که براساس مرکزیت بینابینی گره‌های مختلف ترسیم شده است مشاهده می‌شود. از میان مقوله‌های موضوعی موضوع‌هایی که به‌صورت دایره‌های بزرگ‌تر و پررنگ‌تری نشان داده شده‌اند از نظر مرکزیت بینابینی دارای بیشترین امتیاز هستند: سیستم ارتباطاتی، سیگنال‌های صوتی، انتقال سیگنال، ناوبری، سیستم کنترل، آنتن، کاتد، سیستم‌های سونار[1]، تصاویر سونار، سیستم قدرت، سنسورها، سیستم‌های هماهنگی، سیستم پیرانش[2]، و منبع تغذیه. هرقدر این اصطلاحات از نظر مکانی به‌هم نزدیک‌تر باشند، از نظر محتوایی نیز ارتباط نزدیک‌تری دارند و برعکس.

1. Sonar systems
2. Propulsion

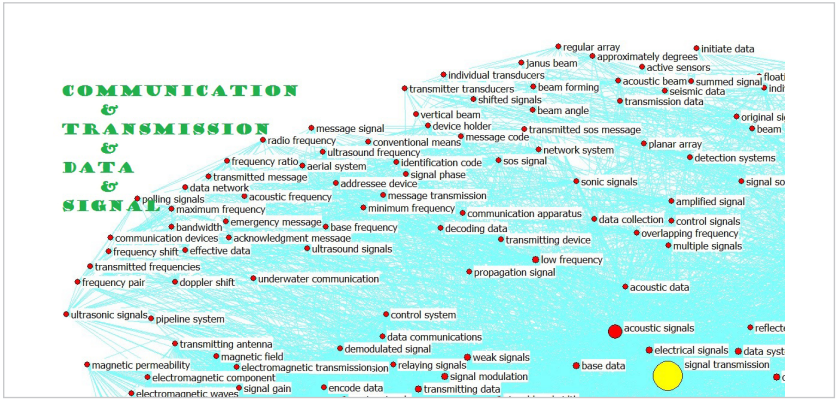
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲. شبکه هم‌رخدادی واژگان پروانه‌های ثبت اختراع براساس مرکزیت بینابینی

از طرفی، شبکه خصوصی هریک از اصطلاحات پراهمیت این حوزه که در شکل ۱ نشان داده شده است، به‌طور جداگانه بررسی شد. کانون توجه، واژه‌هایی بود که حضور بیشتری در اصطلاحات آن شبکه داشتند. به این ترتیب، زیرمجموعه‌های هریک از این اصطلاحات مهم نیز به‌دست آمد. به‌طور نمونه و برای رعایت اختصار، قسمتی از شبکه خصوصی یکی از مرکزترین موضوعات (انتقال سیگنال)[1] در شکل ۲ نشان داده شده و مشخص می‌شود که با چه موضوعاتی مستقیماً در ارتباط است.[2] در هر بخش، واژه‌هایی که به‌صورت ضخیم آورده شده‌اند، آنهایی هستند که تکرار حضورشان در اصطلاحات آن بخش بالاست. به‌منظور اختصار، از آوردن تمامی نقشه‌ها خودداری شده است، اما هر موضوع مرکزی همراه با واژه‌های مهم اصطلاحات آن در جدول ۱ آمده است.



شکل ۳. بخشی از شبکه هم‌رخدادی واژگان پروانه‌های ثبت اختراع براساس مرکزیت بینابینی

1. Signal transmission

۲. چون حجم نقشه زیاد است و نشان دادن آن در یک شمای کلی باعث از بین رفتن جزئیات آن می‌شود این نقشه به چهار بخش شکسته شده است و یک بخش آن به‌طور نمونه نشان داده شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

مهم‌ترین اصطلاحات این حوزه و زیرمجموعه‌های آنها در شبکه خصوصی هرکدام، در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. مهم‌ترین اصطلاحات این حوزه و زیرمجموعه‌های آنها در شبکه خصوصی

اصطلاحات موضوعی	زیرمجموعه‌ها
Communications System	Antenna, Channel, Communication, Data, Electromagnetic, Position, Sensor, Signal, Systems , Transmitter, Velocity,
Control System	Antenna, Data, Fuel, Position, Propulsion, Pressure, Signal, Systems, Velocity
Signal Transmission	Antenna, Communication, Data, Demodulation, Electromagnetic, Sensor, Signal, Sonar, System, Transmission,
Acoustic Signals	Acoustic, Communications, Data, Message, Signal, Systems,
Coordinate System	Array, Data, Frequency, Image, Navigation, Position, Signal, Sonar, Systems,
Navigation	Antenna, Array, Communication, Data, Electromagnetic, Frequency, Images, Position, Systems, Transponder, Transducer, Velocity,
Sonar Images	Array, Frequency, Images, Position, Systems
Sonar Systems	Acoustic, Array, Beam, Images, Position, Signal, Systems, Transducer,
Cathode	Cathode, Signal, Plate, Electrode
Antenna	Acoustic, Channel, Communications, Data, Electromagnetic, Transmitting, Receiver, Signal, Station, Velocity
Power System	Communications, Data, Fuel, Signal,
Power Supply	Control, Energy, Magnetic, Storage, Speed, Propulsion, Pressure
Propulsion System	Acoustic, Control, Receiver
Sensors	Data, Magnetic, Sensor

پس از تهیه واژه‌ها و نقشه‌های روابط موضوعی و قرار دادن آنها در نرم‌افزار نمایش واژه‌ها و نقشه‌ها، ضمن ارسال این نرم‌افزار، سؤالات زیر برای شش نفر از خبرگان حوزه برق زیرسطحی‌های هوشمند در دو مرکز جداگانه (متخصصان موضوعی در سازمان صنایع دفاع اصفهان و سازمان صنایع دفاع یزد) ارسال شد. طبق روند روش دلفی نتایج به‌دست‌آمده از مرحله اول برای رسیدن به اجماع، دوباره برای متخصصان ارسال شد.

تحلیل یافته‌های حاصل از نظرات متخصصان در مرحله اول در دو پرسش، همگرا

www.SID.ir

Archive of SID

بودند. از پاسخ‌های متخصصان به این دو پرسش این نتیجه به‌دست آمد که اصطلاحات موضوعیِ حاصل می‌تواند در قالب واژه‌نامه تخصصی حوزه برق زیرسطحی‌های هوشمند ارائه شود. نتایج نظرات نشان می‌دهد که این نقشه‌ها توانایی به‌روزرسانی دانش خبرگان را ندارد، اما شاید در افزایش دانش افراد کمتر خبره، مؤثر باشد. لازم به یادآوری است که پیش‌بینی اولیه این بود که در همه پرسش‌ها، پاسخ‌ها خوش‌بینانه و مثبت باشد که در برخی موارد خلاف آن پیش آمد. در مرحله بعد، برای رسیدن به اجماع در پرسش‌های دیگر، سؤالات به‌همراه نتایج نظرات مرحله اول، دوباره در اختیار متخصصان قرار گرفت. در این مرحله بین نظرات متخصصان در کل پرسش‌ها همگرایی به‌وجود آمد، اما نه لزوماً آنچه که مد نظر تیم پژوهش بود. جمع‌بندی نظرات مرحله دوم در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. خلاصه نتایج حاصل از نظرخواهی از متخصصان در مرحله دوم

	سؤالات ارائه‌شده	جمع‌بندی نظرات	پیش‌بینی تیم پژوهش
۱	واژگان و روابط بین آنها چقدر در درک محتوای برق AUV مؤثر است؟	به درک بهتر و آشنایی اولیه با محتوای برق AUV کمک می کند.	در حدی بیش از آشنایی اولیه در درک محتوای برق AUV مؤثر است.
۲	روابط موضوعی نشان داده‌شده، چقدر با واقعیت فناوری برق AUV منطبق است؟	می‌توان گفت در مواردی روابط منطبق است و در بعضی از موارد به‌طور قطع نمی‌توان نظر داد.	روابط موضوعی نشان داده‌شده با واقعیت برق AUV منطبق است.
۳	چقدر می‌تواند در کشف موضوعات پژوهشی مورد نیاز در زمینه فناوری برق AUV مؤثر باشد؟	این نقشه‌ها برای خبرگان که پیش‌زمینه قبلی دارند، می‌تواند مفید باشد.	این نقشه‌ها در کشف موضوعات پژوهشی مورد نیاز فناوری برق AUV مؤثر است.
۴	چقدر در تدوین دانش فنی می‌تواند مؤثر باشد؟	می‌تواند برای آشنایی با دانش فنی، یک نقطه آغاز باشد.	در تدوین دانش فنی مؤثر است.
۵	چقدر در ارائه تصویری کلی از محتوای AUV مؤثر است؟	در ارائه یک تصویر کلی از محتوای AUV مفید است.	در ارائه تصویری کلی از محتوای برق AUV مفید است.
۶	آیا می‌تواند بر تصمیمات مدیران در صنعت AUV تأثیرگذار باشد؟	اگر به نقشه راه تبدیل شود، می‌تواند مؤثر باشد.	می‌تواند بر تصمیمات مدیران این صنعت تأثیرگذار باشد.
۷	آیا می‌تواند به بهبود فناوری AUV کمک کند؟	به‌طور کلی می‌تواند در زمینه برق AUV مؤثر باشد، اما برای بخش خاص آن، یعنی هوشمندسازی به‌طور دقیق مؤثر نیست. ضمناً مشاهده اصل پروانه‌های ثبت اختراع نیز باید مورد توجه قرار بگیرد.	می‌تواند در بهبود فناوری AUV مؤثر باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری

روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان‌ها یا هم‌واژگانی این امکان را فراهم می‌آورد که ساختار روابط درونی و بیرونی عامل‌های موضوعی به صورت عینی و بدون کم‌وزیاد نمایش داده شود. این مسئله می‌تواند به درک ساختار روابط موضوعی در یک حوزه کمک کند. در پژوهش حاضر مشخص شد که نقشه‌های حاصل از این تحلیل هم‌واژگانی پروانه‌های ثبت اختراع در حوزه برق زیرسطحی‌های هوشمند، به درک بهتر و آشنایی اولیه با محتوای این رشته کمک کرده اما نتواسته‌اند به متخصصان درکی فراتر از دانسته‌هایشان بدهند. از این رو، این نقشه‌ها می‌تواند ابزاری مناسب برای کسانی باشد که به دنبال درک اولیه از یک حوزه فنی یا علمی هستند. این نتایج در راستای نتایج وانگ و اینابا[1] (۲۰۰۹) و بردیلت[2] (۲۰۰۶) است که به کاربرد شبکه‌های موضوعی در درک ساختار یک حوزه از علم اشاره دارند.

از آنجا که کشف الگوهای ارتباطی بین موجودیت‌ها از اهدف دیداری‌سازی به‌شمار می‌آید، انتظار می‌رود که این نقشه‌ها به کاربر این امکان را بدهند تا روابط میان عناصر را کشف کنند. در این نقشه‌ها عناصر مرتبط با یکدیگر در مجاورت هم و عناصر متفاوت دورتر از یکدیگر قرار می‌گیرند (آسفا و روریسا[3]، ۲۰۱۳). و بدین صورت کشف الگوهای ارتباطی ممکن می‌شود؛ اما اینکه تا چه حد با واقعیت روابط بین مفاهیم مربوط به یک فناوری منطبق است مشخص شد که از جنبه ذهنی و دست‌کم در مورد دانش فنی برق زیرسطحی‌های هوشمند، نمی‌توان چنین انطباقی را به‌طور قطع تشخیص داد. زیرا طبق نظر متخصصان در مواردی روابط منطبق است و در بعضی از موارد با قطعیت نمی‌توان در مورد آنها نظر داد.

تفاوت بین برداشت‌های ذهنی با تحلیل‌های عینی شاید در طبقه‌بندی‌های نظری و برداشت افراد از کارکرد خاص یک موضوع ریشه داشته باشد. به‌طور مثال، از دیدگاه یک شیمیدان موضوع آهن در بخش فلزات طبقه‌بندی می‌شود، اما از نگاه یک متخصص تغذیه این موضوع باید در بخش مکمل‌های غذایی مطرح شود و در صورتی با واقعیت مورد نظر او منطبق است که در ارتباط با موضوعات تغذیه‌ای دیگر باشد. در حالی که از نگاه شیمیدان، انتظار می‌رود که از لحاظ مفهومی با موضوعات دیگری در ارتباط باشد. چنین نگاهی می‌تواند ناشی از تفاوت نگاه عینی (تحلیل واژگانی) و ذهنی (متخصصان) باشد.

یکی از کارکردهای دیگر نقشه‌های واژگانی، کمک آنها به کشف موضوعات پژوهشی است، زیرا هریک از موضوعاتی را که در نقشه‌ها نشان داده می‌شود می‌توان یک متغیر در نظر گرفت. ارتباط این متغیر با سایر متغیرها می‌تواند موضوعات پژوهشی را به ذهن متبادر سازد. در نگاهی نسبتاً مشابه، وانگ و اینابا (۲۰۰۹) آشکارسازی گرایش‌های یک حوزه خاص را از کارکردهای این چنین نقشه‌هایی دانسته‌اند. همچنین، هی (۱۹۹۹)، آسفا و روریسا

1. Wang & Inaba
2. Bredillet
3. Assefa & Rorissa

www.SID.ir

Archive of SID

(۲۰۱۳)، کومار و جان[1] (۲۰۱۲) شناسایی موضوعات برجسته، اصلی، و مهم یک حوزه از دانش را یکی از اهداف فنون تحلیل هم‌واژگانی دانسته‌اند. رایان و برنارد[2] (۲۰۰۳) و کومار و جان (۲۰۱۲) به کشف موضوعات مورد علاقه و مفاهیم غالب در آثار پژوهشگران اشاره دارند. همه اینها از پیش‌زمینه‌های درک و دستیابی به یک موضوع پژوهشی است. در حالی که در زمینه فناوری برق زیرسطحی‌های هوشمند نشان داده شد که این نقشه‌ها در کشف موضوعات پژوهشی برای متخصصان و کسانی که پیش‌زمینه قبلی دارند می‌تواند مفید باشد و نه برای کسانی که در نقطه‌های آغازین کار روی این‌گونه سامانه‌ها هستند.

هی[3] (۱۹۹۹) معتقد است که این تحلیل واژگانی به‌عنوان ابزاری قدرتمند برای کشف دانش در پایگاه‌های اطلاعاتی اثبات شده است. در پژوهش حاضر، جامعه آماری اذعان داشته‌اند که این نقشه‌ها برای آشنایی با دانش فنی برق زیرسطحی‌های هوشمند نقطه آغازین هستند و اساس تدوین دانش فنی یک محصول آشنایی با آن مفاهیم است. در تدوین دانش فنی، داشتن تصویری کلی از محتوای محصول مورد نظر می‌تواند مهم باشد، زیرا این تصویر کلی مسئله‌ای ادراکی و شناختی است و "تحلیل هم‌واژگانی، ابزار قدرتمندی برای نشان دادن ساختار و تکامل تدریجی شبکه‌های اجتماعی ـ شناختی به‌دست می‌دهند" (بردیلت، ۲۰۰۶). در پژوهش حاضر نیز مشخص شد که این نقشه‌ها توانسته است در ارائه تصویری کلی از محتوای برق زیرسطحی‌های هوشمند مفید باشد.

از سوی دیگر، تحلیل هم‌واژگانی نوعی تحلیل محتواست که بر مفاهیم برجسته در نقشه‌ها تمرکز دارد. برای تشخیص مفاهیم کلی و برجسته لازم است مجموعه‌ای کامل از واژگان موضوعی وجود داشته باشد تا آن مفاهیم بتوانند اهمیت خود را نشان دهند. از این رو، یکی از کارکردهای حاشیه‌ای فرایند ترسیم این نقشه‌ها استخراج اصطلاحات یک حوزه از دانش از طریق نمایه‌سازی موضوعی است. در پژوهش حاضر نیز متخصصان بر این اعتقاد بودند که اصطلاحات موضوعی به‌دست‌آمده می‌تواند در قالب واژه‌نامه تخصصی حوزه برق زیرسطحی‌های هوشمند ارائه شود.

علاوه بر این، جامعه آماری بر این اعتقاد بود که اگر این نقشه‌ها تبدیل به نقشه راه شوند می‌توانند به‌عنوان ابزار مساعدت‌کننده مدیران تبدیل شوند. اما برای نقشه راه شدن نقشه حاصل از تحلیل واژگانی باید سایر تحلیل‌های ممکن (غیرواژگانی) نیز روی پروانه‌های ثبت اختراع به‌عنوان فرایندی مکمل صورت گیرد.

علاوه بر موارد بالا، دو کارکرد دیگر از این نقشه‌ها انتظار می‌رفت: کمک به بهبود فناوری برق زیرسطحی‌های هوشمند و روشن ساختن زوایایی که متخصصان پیشتر از آن آگاه نبوده‌اند. در خصوص بهبود، اجماع بر این بود که این نقشه‌ها به‌طور کلی می‌تواند در

1. Kumar & Jan
2. Ryan & Bernard
3. He

www.SID.ir

Archive of SID

زمینه برق زیرسطحی‌های هوشمند مؤثر باشد، اما برای بخش مهم دانش فنی این محصول، یعنی هوشمندسازی، نتوانسته است به‌طور دقیق مؤثر باشد بلکه لازم است به اصل پروانه‌های ثبت اختراع نیز رجوع شود.

یافتن ارتباطات پنهان در یک حوزه از علم (هی، ۱۹۹۹) یا روشن ساختن زوایای ناشناخته آن، یکی از کارکردهای نقشه‌های حاصل از فناوری است. به‌عنوان مثال، سوانسون و اسمالسر[1] (۱۹۹۹) از طریق این نقشه‌ها دریافتند که عامل بیماری "رینود"، اسید چرب روغن ماهی است. در حالی که این مطلب پیشتر کشف نشده و در هیچ متنی به آن اشاره نشده بود. اما از نظر متخصصان مورد مطالعه در این پژوهش بیان شد که این نقشه‌ها نتوانسته است دانش متخصصان را روزآمد کند و زوایای پنهان را روشن سازد، بنابراین شاید بتواند برای افرادی مؤثر باشد که تخصص کمتری در حوزه برق زیرسطحی‌های هوشمند دارند.

مآخذ

توکلی‌زاده راوری، محمد (۱۳۹٤). مدل دو مرحله‌ای شکاف- گلچین برای نمایه‌سازی خودکار متون فارسی. *تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های عمومی* ۲۱ (۸۰)، ۱۳-٤۰.

توکلی‌زاده‌راوری، محمد (۱۳۹۳). *راور ماتریس: نرم افزار ایجاد ماتریس هم‌رخدادی (نسخه رایگان دوم)* [نرم‌افزار رایانه]. یزد: دانشگاه یزد.

Abbas, A.; Zhang, L., & Khan, S. U. (2014). A literature review on the state-of-the-art in patent analysis. *World Patent Information, 30* (1), 3-13.

Assefa, S. G., & Rorissa, A. (2013). A bibliometric mapping of the structure of STEM education using co-word analysis. *Journal of the American Society for Information Science and Technology, 64* (12), 2513-2536.

Blackman, M. (1995). Provision of patent information: a national patent office perspective. *World Patent Information, 17* (2), 115-123.

Bredillet, C. N. (2006) *The Future of Project Management: Mapping the dynamics of Project Management Field in Action.* In Cleland, David I. & Gareis, Roland (Eds.) Global project management handbook: planning, organizing and controlling International Projects, Second Edition: Planning, Organizing, and Controlling International Projects. New York: McGraw-Hill, Inc.

Constantine, L. S. (2014). Understanding the linkages in organizational and human relations: a review of social network analysis. *The Qualitative Report, 19* (1), 1-22.

Frietsch, R., Neuhäusler, P., & Rothengatter, O. (2011). *Patent applications-structures, trends*

1. Swanson & Smalheiser

www.SID.ir

Archive of SID

and recent developments. Berlin: Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI. Retrieved 24 Sept. 2014, from http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/p/de/efi-studien/2016_StuDIS_04.pdf

He, Q. (1999). Knowledge discovery through co-word analysis. *Library trends, 48* (1), 133-59.

Kumar, S., & Jan, J. M. (2012). Discovering knowledge landscapes: An epistemic analysis of business and management field in malaysia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 65*, 1027-1032.

Lee, C., & Park, Y. (2009). Monitoring the evolutionary patterns of technological advances based on the dynamic patent lattice: A modified formal concept analysis approach. In Proceedings of the Ninth International Conference on Electronic Business Macau, Nov. 30 - Dec. 4, retrieved 20 Feb. 2015, from http://www.calpoly.edu/~eli/iceb/ICEB2009

Mane, K. K., & Börner, K. (2004). Mapping topics and topic bursts in PNAS. *Proceedings of the national academy of sciences, 101* (Suppl. 1), 5287-5290.

Ryan, G. W., & Bernard, H. R. (2003). Techniques to identify themes. *Field Methods, 15* (1), 85-109.

Swanson, D. R., & Smalheiser, N. R. (1999). Implicit text linkages between Medline records: Using arrow smith as an aid to scientific discovery. *Library Trends, 48* (1), 48-59.

Taduri, S. (2010). *Application of patent networks to information retrieval: A preliminary study.* Retrieved October 5, 2015, from: http://snap.stanford.edu/class/cs224w-2010/proj2010/20_final_report.pdf

Wang, X., & Inaba, M. (2009). Analyzing structures and evolution of digital humanities based on correspondence analysis and co-word analysis. *Art research, 9*, 123-134.

Wang, X.; Mohanty, N., & McCallum, A. (2006). *Group and topic discovery from relations and their attributes.* Retrieved 16 Aug. 2014, from https://people.cs.umass.edu/~mccallum/papers/gt-bookch07.pdf

استناد به این مقاله:

ذوالفقاری، ثریا؛ توکلی‌زاده راوی، محمد؛ میرزایی، احمد؛ سهیلی، فرامرز؛ سجادیان، محمد (۱۳۹۵). کاربرد نقشه‌های حاصل از تحلیل هم رخدادی واژگان پروانه‌های ثبت اختراع در آشکارسازی دانش فنی. *مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات، ۲۷* (۳)، ۱۴۷-۱۵۹.

www.SID.ir