

Ontologies and Social Tagging: Relationships and Applications

Shiva Yari*

PhD Candidate in Information Science and Knowledge (Information Retrieval); University of Tehran; Iran and Expert in Budget and Revenue Resources in Kermanshah Public Libraries Email: shiva.yari@ut.ac.ir

Molouk Sadat Hosseini Beheshti

PhD in Linguistics; Assistant Professor; Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc); Email: beheshti@irandoc.ac.ir

Received: 26, Apr. 2018 Accepted: 26, Feb. 2019

Abstract: Ontology and social tagging, despite the differences they have with each other, are the new ways of organizing, representing and sharing knowledge in the electronic environment and can help promote each other. The aim of this research is to describe the relationships and applications of these two in conjunction with each other. The present study is written with a library and conceptual approach. Necessary information was gathered using the study of printed and electronic information resources available in libraries, the Internet, and Persian and English databases. Although the position of tags is in Web 2.0 and the ontology position is in Semantic Web 2.0, but we can use tags in the semantic web and ontologies in Web 2.0. The use of ontology in Web 2.0 causes creation of semantic structure and fixes its defects and weaknesses in organizing and retrieving that resulting from difficulties related to users, vocabulary as well as system weaknesses in the tagging in Web 2.0. The use of tags in ontology, also, causes updating, making them more functional and accepting them in the user community. The lack or deficiency of these is due to the lack of attention paid to end users by ontology and also the literature and resources used to create ontologies are not up to date.

Keywords: Ontology, Social Tagging, Semantic Web, Web 2.0, Relationships and Applications

**Iranian Journal of
Information
Processing and
Management**

**Iranian Research Institute
for Information Science and Technology
(IranDoc)**

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA

Vol. 35 | No. 1 | pp. 51-76

Autumn 2019



* Corresponding Author

هستی‌شناسی‌ها و برچسب‌زنی اجتماعی:

روابط و کاربردها

شیوا یاری

دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛
دانشگاه تهران؛ کارشناس مسئول بودجه و منابع
درآمدی؛ اداره کل استان کرمانشاه؛
نهاد کتابخانه‌های عمومی کشور؛
پدیده‌آور رابط shiva.yari@ut.ac.ir

ملوک‌السادات حسینی بهشتی

دکتری زبان‌شناسی همگانی؛ استادیار؛
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)؛
beheshti@irandoc.ac.ir



دریافت: ۱۳۹۷/۰۲/۰۶ | پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۰۷ | مقاله برای اصلاح به مدت دو ماه و ۸۵ روز نزد پدیدآوران بوده است.

فصلنامه | علمی پژوهشی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
(ایرانداک)

شاپا (چاپی) ۲۲۵۱-۸۲۲۳

شاپا (الکترونیکی) ۲۲۵۱-۸۲۳۱

نمایه در SCOPUS، ISC، LISTA و

ijpm.irandoc.ac.ir

دوره ۳۵ | شماره ۱ | صص ۵۱-۲۶

پاییز ۱۳۹۸



چکیده: هستی‌شناسی و برچسب‌زنی اجتماعی، شیوه‌های نوین سازماندهی، بازنمون و اشتراک دانش در محیط الکترونیکی هستند که علی‌رغم تفاوت‌هایی که با یکدیگر دارند، می‌توانند به ارتقای یکدیگر کمک کنند. هدف پژوهش حاضر شرح روابط و کاربردهای این دو در پیوند با یکدیگر است. مطالعه حاضر با رویکرد کتابخانه‌ای و مفهومی نگارش شده است. اطلاعات لازم با استفاده از بررسی و مطالعه منابع اطلاعاتی چاپی و الکترونیکی موجود در کتابخانه‌ها، اینترنت و پایگاه‌های اطلاعاتی فارسی و انگلیسی گردآوری شد. اگرچه جایگاه برچسب‌ها در مبحث وب ۲/۰ و جایگاه هستی‌شناسی‌ها در مبحث وب معنایی است، اما می‌توان از برچسب‌ها در وب معنایی و از هستی‌شناسی‌ها در وب ۲/۰ بهره گرفت. استفاده از هستی‌شناسی در وب ۲/۰، ایجاد ساختار معنایی و رفع نقص‌ها و ضعف‌های آن را در سازماندهی و بازیابی به‌دنبال دارد که ناشی از دشواری‌های مربوط به کاربران، واژگان و همچنین، ضعف‌های سیستم در برچسب‌زنی در وب ۲/۰ است. استفاده از برچسب‌ها در هستی‌شناسی نیز به‌روز شدن، کاربردی‌تر شدن و پذیرش آن را در جامعه کاربران در پی دارد که نبود یا کمبود این موارد به‌دلیل کم‌توجهی هستی‌شناسی به کاربران نهایی و به‌روز نبودن متون و منابع مورد استفاده در ایجاد هستی‌شناسی‌هاست.

کلیدواژه‌ها: هستی‌شناسی، برچسب‌زنی اجتماعی، وب معنایی، وب ۲/۰، روابط و کاربردها

۱. مقدمه

از میان ابزارها و برنامه‌های مختلفی که وب ۲/۰ معرفی کرده، مانند وبلاگ‌نویسی، مدیریت دانش مشارکتی با ویکی‌ها یا شبکه‌های اجتماعی برخط، برجسب‌زنی یکی از جالب‌ترین پدیده‌هاست. در حالی که یکی از ایده‌های اصلی وب ۲/۰ این است که به کاربران اجازه دهد نقش مهمی در روند ایجاد محتوا ایفا کنند، برجسب‌زنی با اجازه‌دادن به کاربران در جهت کنترل شیوه سازماندهی محتوا یک گام جلوتر رفته است. کاربران با اضافه کردن کلمات کلیدی ساده یا برجسب‌ها به داده‌های خود و یا داده‌هایی که به صورت برخط مرور می‌کنند، می‌توانند خود تصمیم بگیرند که کدام فراداده باید با چه محتوایی مرتبط باشد (Passant & Laublet 2008). اصطلاح فولکسونومی^۱ برای توصیف محصولی که از برجسب‌زنی منابع توسط کاربران در یک محیط اجتماعی ناشی می‌شود، به کار می‌رود و همان کلمات کلیدی یا برجسب‌هایی هستند که کاربران آزادانه به منابع اختصاص می‌دهند. این «طبقه‌بندی‌های اجتماعی»^۲ که از برجسب‌زنی مشارکتی نشأت می‌گیرند، با فرایند اصول به کاررفته برای ایجاد هستی‌شناسی‌ها در تقابل هستند. با وجود این، آن‌ها می‌توانند نقش مکمل را بازی کنند؛ زیرا دانش در هستی‌شناسی‌ها به صورت سامان یافته توسط یک گروه محدود ایجاد می‌شود که می‌تواند توسط دانش ضمنی تولیدشده با گروه گسترده‌تری به شیوه مشارکتی غنی‌سازی شود. همچنین، هستی‌شناسی‌ها نیز به طوری فزاینده برای غنی‌سازی معناشناسی برجسب‌ها استفاده می‌شوند و معناشناسی برجسب‌ها را بهبود می‌بخشند (Wang et al. 2015). اما روابط هستی‌شناسی‌ها و برجسب‌زنی‌ها به چه صورت است؟ هر یک از این دو، چه کاربردی در دیگری دارد؟ نوشتار حاضر در صدد است روابط هستی‌شناسی‌ها و برجسب‌زنی اجتماعی و کاربردهای آن‌ها را در پیوند با یکدیگر به صورت مروری تشریح نماید. در این راستا، مباحث زیر مورد توجه قرار گرفته است: شرحی بر روش بررسی مقاله و پیشینه، تعریف برجسب‌زنی اجتماعی، تعریف هستی‌شناسی‌ها، شرح مزایا و تفاوت‌ها و شباهت‌های هستی‌شناسی‌ها و برجسب‌زنی اجتماعی، هستی‌شناسی‌های مبتنی بر برجسب‌زنی، و برجسب‌زنی‌های مبتنی بر هستی‌شناسی. این اثر می‌تواند به عنوان مقدمه‌ای در باب پرداختن به این موضوع

1. folksonomy

2. social taxonomies

در ایران مورد توجه پژوهشگران ایرانی در رشته‌های مختلف اعم از علم اطلاعات و دانش‌شناسی، زبان‌شناسی و علوم رایانه و علوم شناختی قرار گیرد.

۲. روش بررسی

مطالعه حاضر با رویکرد کتابخانه‌ای و مفهومی نگارش شده است. در این راستا، اطلاعات لازم با استفاده از بررسی و مطالعه انواع منابع اطلاعاتی چاپی و الکترونیکی (شامل کتاب، مقاله، پایان‌نامه و نظایر آن) موجود در کتابخانه‌ها، اینترنت و پایگاه‌های اطلاعاتی فارسی و انگلیسی گردآوری شد. علاوه بر جست‌وجوی منابع موجود در کتابخانه‌ها و اینترنت، جست‌وجو در پایگاه‌های اطلاعاتی فارسی شامل «بانک نشریات فارسی»، «پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران»، «پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی» و پایگاه‌های اطلاعاتی انگلیسی شامل «امرالده»^۱، «ساینس دایرکت»^۲، «پروکوئست»^۳، «سیج»^۴، «اریک»^۵، «آی‌تریپل‌ای اکسپلور»^۶ نیز انجام گرفت.

با توجه به جدیدبودن موضوع مورد توجه در نوشتار حاضر، محدودیت زمانی در خصوص منابع مورد استفاده اعمال نشد. کلیدواژه‌های مورد استفاده برای جست‌وجوی منابع نیز متناسب با موضوع اصلی مقاله و سرفصل‌های مورد توجه شامل «هستی‌شناسی و برجسب‌زنی»، «هستی‌شناسی و فولکسونومی»، «هستی‌شناسی»، «برجسب‌زنی اجتماعی»، «هستی‌شناسی‌های برجسب‌زنی»، «هستی‌شناسی‌های مبتنی بر برجسب‌زنی»، «برجسب‌زنی‌های مبتنی بر هستی‌شناسی»، «خودکارسازی برجسب‌زنی» و نظایر آن بود. جست‌وجوی منابع تا جایی ادامه یافت که متناسب با سرفصل‌های این مقاله و محدودیت حجم مقاله، مطالب مفیدی گردآوری شود که در عین حال تا حدی هم جامع و مانع باشد و جنبه‌های مختلف موضوع اصلی مقاله را بنمایاند.

-
1. Emerald
 2. ScienceDirect
 3. ProQuest
 4. Sage
 5. ERIC
 6. IEEE Xplore

۳. پیشینه پژوهش

اگرچه در آثار نظری و پژوهشی منتشرشده در خارج از کشور به ارتباط و کاربردهای هستی‌شناسی‌ها و برجسب‌زنی اجتماعی در پیوند با یکدیگر پرداخته شده است، لیکن در آثار داخلی اثری نظری یا پژوهشی یافت نشد که به این مباحث پرداخته باشد. در ادامه، شرحی مختصر بر تعدادی از مرتبط‌ترین آثار با موضوع نوشتار حاضر ارائه می‌شود و در ادامه مقاله شرح کامل‌تر آن‌ها ارائه خواهد شد.

دسته‌ای از پژوهش‌ها در پی بررسی ایجاد هستی‌شناسی‌های مبتنی بر برجسب‌زنی بودند که از آن جمله می‌توان به آثار زیر اشاره کرد. «ون‌دام، هپ و سایروپیس» مجموعه‌ای از برجسب‌ها را جمع‌آوری و سپس با منابع واژه‌نامه‌ای برخط و نظایر آن اصلاح و غنی‌سازی کرده و آن‌ها را به مفاهیم هستی‌شناسی نگاشت نمودند (Van Damme, Hepp & Siorpaes 2007). روش «مرتب‌سازی کارت»^۱ که فنی برای کسب دانش است، توسط «گارسیا کاسترو، هپ و گارسیا» در ساخت هستی‌شناسی مورد استفاده قرار گرفت (García-Castro, Hepp & García 2010). «چن» و همکاران با الهام از مطالعات روان‌شناسی شناختی، یک الگوریتم تولید هستی‌شناسی بر اساس مفاهیم سطح پایه از فولکسونومی‌ها ارائه کردند. آن‌ها با استفاده از «پروژه راهنمای باز»^۲ به‌عنوان معیار، نشان دادند که هستی‌شناسی تولید شده توسط این روش (با استفاده از مجموعه داده‌های دلشز^۳)، معقول و منطبق با تفکر انسانی است (Chen et al. 2012). بهره‌گیری از معناشناسی ضمنی/بالحوه فولکسونومی‌ها برای تولید هستی‌شناسی‌ها، رویکردی بود که توسط «وانگ و همکاران» اجرا شد. نتیجه رویکرد به‌کاررفته توسط آنان، ایجاد یک هستی‌شناسی فولکسونومی است که موجودیت دو رگه‌ای است و در آن از هستی‌شناسی و فولکسونومی استفاده شده است (Wang et al. 2015).

دسته دوم پژوهش‌ها در پی استفاده از هستی‌شناسی‌ها در سیستم‌های برجسب‌زنی

1. Card Sorting

۲. Open Directory Project (ODP): راهنمای وب سلسله‌مراتبی نگه‌داری‌شده توسط کاربر. هر راهنما در ODP، یک برجسب توصیف نام (نظیر هنر) دارد و شامل یک دسته از صفحات وب است. این دسته‌ها توسط هزاران نفر از کاربران ایجاد، تأیید و ویرایش می‌شوند. بر این اساس ODP به‌عنوان یک هستی‌شناسی تولیدشده توسط متخصص در نظر گرفته شده است. برجسب هر راهنما، نام مفهوم است و صفحات وب در راهنما به‌عنوان نمونه‌هایی از این مفهوم در نظر گرفته شده‌اند (Chen et al. 2012).

3. del.icio.us

اجتماعی به منظور افزودن ساختار و معنای بیشتر به این سیستم‌ها بودند که در ادامه، برخی از این آثار معرفی می‌شوند. «اسپشا و موتا» رویکردی سه‌مرحله‌ای شامل پیش‌پردازش برچسب‌ها، خوشه‌بندی برچسب‌ها و شناسایی رابطه/مفهوم را برای صریح‌سازی معنای برچسب در سیستم‌های برچسب‌زنی اجتماعی ارائه دادند؛ به طوری که این تشکیلات مشارکتی می‌تواند در شکل‌گروهی از مفاهیم و هستی‌شناسی‌های جزئی ظاهر شود. به این ترتیب، مشکلات سیستم‌ها نظیر ابهام، مترادف‌ها و اختلاف در جزئیات و ... کاهش می‌یابد (Specia & Motta 2007). «سریهری» روش شناسی برچسب‌زنی خودکار مقالات در سیستم اشتراک مقاله را مبتنی بر هستی‌شناسی با استفاده از رویکرد معنایی پیشنهاد کرد. طبق نظر وی، روش شناسی برچسب‌زنی خودکار مشکل از دو فرایند اصلی است: فرایند پیش‌پردازش و فرایند برچسب‌زنی (Sriharee 2015). خودکارسازی برچسب‌زنی مصنوعات نرم‌افزاری در رویکردی مبتنی بر هستی‌شناسی نیز در پژوهش (Alqahtani & Rilling 2017) استفاده شد.

همان‌طور که مرور پژوهش‌های مورد بررسی نشان می‌دهد، بر اساس یافته‌ها، ساخت هستی‌شناسی‌ها با استفاده از برچسب‌های کاربران و همچنین، بهره‌گیری از هستی‌شناسی‌ها در سیستم‌های برچسب‌زنی اجتماعی با اهداف مورد نظر پژوهشگران با موفقیت همراه بوده است. اما پژوهش یا نوشتاری که با دیدگاهی دو جانبه به بررسی ایجاد هستی‌شناسی‌های مبتنی بر برچسب‌زنی و استفاده از این نوع هستی‌شناسی‌ها در سیستم‌های برچسب‌زنی اجتماعی پرداخته باشد، انجام نشده است. این است که در این نوشتار به این مبحث به صورت مروری پرداخته می‌شود تا مقدمه‌ای برای انجام پژوهش‌هایی از این دست به‌ویژه در ایران باشد.

۴. برچسب‌زنی اجتماعی چیست؟

برچسب‌زنی اجتماعی، رویکردی برای مدیریت و کشف محتوا در وب، مخازن اسناد یا کتابخانه‌های دیجیتالی است که اجازه می‌دهد کاربران، پیوند به منابع مفید را با تعیین واژگان کلیدی کنترل‌نشده (برچسب‌ها) حاشیه‌نویسی^۱ کنند و دسترسی آینده خود را از طریق ایجاد برچسب تسهیل نمایند (Macgregor & McCulloch 2006). برچسب‌های اجتماعی،

۱. annotations: منظور توضیحات حاشیه‌ای است که غالباً در قالب برچسب‌ها به اطلاعات موجود اضافه

کلمات یا عبارت‌های کوتاهی هستند که کاربران به‌عنوان حاشیه‌هایی به محتوای وب، مانند اسناد، صفحات وب، تصاویر، فیلم‌ها، صدا یا رسانه‌های دیگر اضافه می‌کنند (Sen, 2009). برچسب‌ها یک شکل از فراداده‌های تولیدشده توسط کاربر هستند که برای سازماندهی محتوا استفاده می‌شوند و به همین دلیل ممکن است توسط دیگر کاربران سیستم برچسب‌زنی اجتماعی به اشتراک گذاشته شوند. آن‌ها در واقع، یک روش جایگزین برای کشف و دسترسی به محتوا، جدا از موتورهای جست‌وجو و راهنماهای موضوعی هستند. علاوه بر این، از طریق برچسب‌ها، کاربر می‌تواند به‌طور بالقوه، کاربران هم‌فکر دیگری را که دارای علائق مشترک موضوعی با وی هستند، شناسایی کند و این امر منجر به ایجاد شبکه‌های اجتماعی می‌شود (Lee 2006). هدف برچسب‌زنی، ساختن مجموعه‌ای از منابع برای جست‌وجو، کشف، اشتراک و ناوبری آسان‌تر است. یک برچسب، یک مرجع معنایی رسمی را در خود ندارد، بلکه معانی غیررسمی وابسته به هر فرد است. علاوه بر این، کاربران مختلف وقتی که یک برچسب را به یک منبع برخط اضافه می‌کنند، ممکن است اهداف و انگیزه‌های بسیار متفاوتی داشته باشند: بعضی از کاربران ممکن است بخواهند منابع آنلاین را دسته‌بندی کنند تا یافتن آن‌ها را در آینده آسان‌تر سازند؛ برخی ممکن است بخواهند منابعی را که یافته‌اند با سایر کاربران به اشتراک بگذارند؛ برخی ممکن است بخواهند فیلم‌ها، ویدیوها و ... را با ارائه نظرات شخصی خود بررسی کنند و رأی بدهند؛ و برخی ممکن است بخواهند به‌سادگی به مدارک برخط ارجاع دهند یا استناد کنند (Rainie 2007 نقل در Ding et al. 2010).

طرفداران برچسب‌زنی استدلال می‌کنند که استفاده از برچسب‌ها منجر به تولید یک «فولکسونومی» می‌شود؛ سیستمی که در آن معنای یک برچسب از طریق استفاده از آن در میان جامعه تعیین می‌شود (Brooks and Montanez 2006). اصطلاح فولکسونومی که طبیعت مشارکتی (جمعی) آن را به‌خوبی نشان می‌دهد، توسط «واندر وال» در اواخر سال ۲۰۰۴ به‌عنوان ترکیبی از «مردمی»^۱ و «طبقه‌بندی»^۲ مطرح شد (Vander Wal 2007). استفاده از برچسب‌ها می‌تواند یک فولکسونومی «طبقه‌بندی مردمی»^۲، یک رده‌بندی تولیدشده اجتماعی از پایین به بالا به‌وجود آورد که متفاوت از شیوه سازماندهی سنتی از بالا به

1. folk
2. taxonomy
3. folk taxonomy

پایین است (Vander Wal 2005). فولکسونومی‌ها اجازه می‌دهند که منابع متنی یا غیرمتنی با زبان کاربران قابل یافتن باشند. آن‌ها به‌عنوان یک توصیف جمعی از محتوای منابع، بسیار ارزشمندند (Bruhn & Syn 2018).

بر خلاف فراداده‌های تعیین‌شده توسط نویسندگان یا نمایه‌سازان حرفه‌ای در کتابخانه‌ها، برجسب‌های کاربر بسیار ذهنی و منعکس‌کننده درک شخصی وی از محتوا هستند (Tsai, Hwang & Tang 2011). برجسب‌ها به‌عنوان یک ابزار قدرتمند برای انعکاس دیدگاه کاربر در مورد یک منبع محسوب می‌شوند (Meo, Quattrone & Ursino 2010). این برجسب‌ها به هیچ‌یک از واژگان متمرکز^۱ متصل نیستند. بنابراین، کاربران در ایجاد و ترکیب برجسب‌ها آزاد هستند. استفاده از فولکسونومی‌ها ساده بوده و آن‌ها واژگان کاربران خود را منعکس می‌سازند (Mathes 2004).

برجسب‌زنی اجتماعی در وبلاگ‌ها، ویکی‌ها، سایت‌های اشتراک‌گذاری رسانه‌ها، مخازن اسناد و کتابخانه‌های دیجیتال مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ زیرا آن‌ها به روش‌های پذیرفته‌شده‌ای برای مدیریت و کشف محتوا تبدیل شده‌اند (Lee et al. 2009). اما به‌طور ویژه، به‌منظور برجسب‌زنی و اشتراک منابع و محتوا، ایجاد گروه و برقراری ارتباط با دیگران، ایجاد کتابخانه شخصی، حاشیه‌نویسی بر منابع و سایت‌ها و قابلیت‌هایی از این نوع، سایت‌های بسیار زیادی تحت عنوان سایت‌های برجسب‌زنی اجتماعی طراحی شده‌اند که از آن جمله می‌توان «بیبسونومی»^۲، «دلشز» و «سایت‌یولایک»^۳ را نام برد.

۵. تعریف هستی‌شناسی‌ها

به‌طور کلی، هستی‌شناسی‌ها شامل یک طبقه‌بندی سلسله‌مراتبی از مفاهیم هستند. هر مفهوم شامل یک دسته از نمونه‌هاست و توسط خواص آن توصیف می‌شود. سلسله‌مراتب هستی‌شناسی در واقع، یک سلسله‌مراتب تاکسونومیک (زیررده/ فرارده) است (Cai & Leung 2008). هستی‌شناسی را می‌توان به‌عنوان یک مدل واژگان کنترل‌شده در نظر گرفت که در آن اصطلاحات به‌صورت سلسله‌مراتب با توجه به روابط بین اصطلاحات دسته‌بندی شده‌اند. اصطلاح در هستی‌شناسی ممکن است یک اصطلاح عام

1. centralized vocabulary

2. Bibsonomy

3. CiteULike

یا یک اصطلاح خاص باشد. اصطلاح خاص می‌تواند به نام موجودیت^۱ نام‌گذاری شود (Sriharee 2015). هستی‌شناسی نقشی مهم در بازنمایی دانش ایفا می‌کند و مصنوعی است که یک واقعیت خاص را با واژگان خاص توصیف می‌کند (Chen et al. 2012).

هستی‌شناسی‌ها بیشترین جزئیات را در بازنمایی دانش دربرمی‌گیرند و برای خدمت به «وب معنایی» و اساساً برای تسهیل تعامل بین انسان و رایانه و همچنین بین رایانه و رایانه ایجاد شده‌اند. اصطلاح «هستی‌شناسی» از فلسفه آمده است؛ جایی که «ماهیت وجود» توصیف می‌شود. در بازنمایی دانش، هستی‌شناسی با هدف ارائه یک نمایش جامع از دامنه دانش محدود، عمدتاً به بازنمایی اصطلاحات و روابط آن‌ها با یکدیگر می‌پردازد. هستی‌شناسی از ابزارهای فناوری اطلاعات (به‌عنوان مثال، زبان‌های رسمی) استفاده می‌کند تا رایانه‌ها را به دسترسی و ویرایش دانش زمینه‌ای فراهم‌شده قادر سازد. هستی‌شناسی با بیان روابط رسمی بین اصطلاحات و قوانین تعریف‌شده برای کاربرد آن‌ها به رایانه‌ها اجازه می‌دهد تا استنتاج‌های خودکار درباره موضوعات خاصی را انجام دهند و بنابراین، به شیوه انسانی در تفکر و عمل نزدیک شوند. بنابراین، هستی‌شناسی‌ها بخشی مهم از تحقیقات هوش مصنوعی هستند. روابط بین اصطلاحات در هستی‌شناسی‌ها در قیاس با اصطلاح‌نامه‌ها به شکلی آزادانه‌تر و گسترده‌تر قابل تعریف است و بنابراین، امکان و اختیار بیشتری در بازنمایی و مدیریت دانش فراهم می‌شود. اما هستی‌شناسی‌ها تنها در یک زمینه محدود از دانش قابل استفاده هستند (Peters 2009).

اصطلاح «هستی‌شناسی» اغلب به‌صورت کلی یا به شکلی متناقض برای همه سیستم‌های سازماندهی دانش ساختاریافته استفاده می‌شود. «استوک و استوک» توصیه می‌کنند که سیستم‌های سازماندهی دانش را تنها در صورتی که دارای ویژگی‌های زیر باشند، هستی‌شناسی بنامیم (Stock & Stock 2008 نقل در Peters 2009):

- ◇ استفاده از یک زبان هستی‌شناسی استاندارد (به‌عنوان مثال OWL)؛
- ◇ گزینه استنتاج خودکار با استفاده از منطق اصطلاح‌شناختی؛
- ◇ رخداد و تفکیک^۲ به‌وسیله نمونه‌ها و اصطلاحات مشترک (به‌عنوان مثال: کارگردان و استیون اسپیلبرگ)؛
- ◇ استفاده از روابط خاص (در کنار روابط سلسله‌مراتبی).

1. entity

2. occurrence and differentiation

به اعتقاد «حری» هستی‌شناسی، «اصطلاحنامه‌ای است با دو ویژگی دیگر: یکی قابلیت گسترش دامنه معنایی و کارکردهای مفاهیم و دیگری حضور و عملکرد فعالانه کاربر در غنی‌سازی زبان بازیابی» (۱۳۹۱، ۳). هستی‌شناسی‌ها از انعطاف‌پذیری بیشتری نسبت به اصطلاحنامه‌ها برخوردارند. همچنین، طبق نظر «صنعت‌جو» هستی‌شناسی برای پردازش اطلاعات توسط انسان و ماشین کاربرد دارد، در حالی که اصطلاحنامه برای کاربران انسانی معنادار و قابل درک است (۱۳۸۴).

مندرجات هستی‌شناسی‌ها از ۴ مورد زیر تشکیل شده است: ۱. لغات کنترل‌شده محدود و در عین حال قابل گسترش، ۲. تفسیر بدون ابهام از رده‌ها و روابط میان اصطلاحات، ۳. روابط فرعی سلسله‌مراتبی صریح، و ۴. وجود یک سری اصول منطقی برای ایجاد روابط توسط ماشین (صنعت‌جو ۱۳۸۴، ۸۷). وجود روابط معنایی روشن و دقیق میان مفاهیم یک حوزه در هستی‌شناسی‌ها، کاهش ابهام مفهومی در حوزه‌ای خاص را به‌دنبال دارد که هدف از کاربرد هستی‌شناسی است (حسینی بهشتی و اژه‌ای ۱۳۹۴).

۶. هستی‌شناسی‌ها و برجسب‌زنی اجتماعی: مزایا، تفاوت‌ها و شباهت‌ها

می‌توان مهم‌ترین هدف مشترک هستی‌شناسی‌ها و برجسب‌زنی اجتماعی را تلاش در جهت سازماندهی و بازنمایی اطلاعات و دانش به قصد مرور، جست‌وجو، بازیابی و اشتراک آن در محیط وب دانست. هستی‌شناسی با ارائه روابط بین مفاهیم و موجودیت‌ها در یک حوزه موضوعی خاص و برجسب‌زنی نیز با ارائه مفاهیم تخصیص داده‌شده به منابع اطلاعاتی بدون محدودیت موضوعی، در این راه گام برمی‌دارد؛ اگرچه در حال حاضر، روابط بین مفاهیم به شکلی که در هستی‌شناسی مرسوم است، در برجسب‌ها وجود ندارد. هستی‌شناسی‌ها و برجسب‌های ایجادشده به فرایند جست‌وجو و دستیابی به اطلاعات کمک می‌کنند. جست‌وجوی مبتنی بر هستی‌شناسی و برجسب‌ها، امکان موفقیت را می‌افزاید. همچنین، می‌توان این دو را مکمل یکدیگر در نظر گرفت.

برجسب‌زنی در سیستم‌های مبتنی بر فولکسونومی مزایای متعددی دارد که عبارت است از: عدم نیاز به دانش و یادگیری سیستم‌های پیچیده رده‌بندی، انعطاف‌پذیری بیشتر، مشارکت عده بیشتری در سازماندهی منابع و افزایش سرعت سازماندهی و دسترس‌پذیری، هزینه کمتر، سازماندهی منابع با تنوع موضوعی که در سیستم‌های سنتی به دشواری رده‌بندی می‌شوند، امکان استفاده از مفاهیم نوین همزمان با انتشار و به‌کارگیری آن توسط

افراد، توصیف گسترده منابع غیرمتنی که در رده‌بندی سنتی کمتر به آن‌ها پرداخته شده است (نظیر تصاویر و فیلم‌ها) و بهبود دسترسی به آن‌ها، نزدیکی بیشتر به ذهن و زبان کاربر و نظایر آن. علی‌رغم تمامی مزایای ذکرشده، اما سادگی و سهولت استفاده از برچسب‌زنی، منجر به بروز مشکلاتی در سیستم‌های مبتنی بر فولکسونومی فعلی شده است.

«کیم» و همکاران مشکلات سیستم‌های فولکسونومی را به دو دسته تقسیم کردند:

◇ تغییرات محلی: برچسب‌ها معناشناسی اندک و تغییرات زیادی دارند. بنابراین، حتی اگر یک فعالیت برچسب‌زنی را بتوان به‌عنوان فرایند شناختی کاربر در نظر گرفت، حاصل مجموعه‌ای از برچسب‌ها همیشه به‌طور صحیح و مداوم، مدل ذهنی کاربر را نشان نمی‌دهد؛

◇ تغییرات توزیع‌شده: اکثر سیستم‌های برچسب‌زنی راه‌های خاص خود را برای کار با برچسب‌ها و تفسیر معنای آن‌ها دارند. بنابراین، اگر بخواهیم داده‌های برچسب‌زنی را از برنامه‌ها یا خدمات مختلف جمع‌آوری کنیم، بسیار مشکل است که معانی و ارتباطات بین مجموعه‌ای از برچسب‌ها را کشف کنیم (Kim et al. 2008).

این محدودیت‌ها ناشی از فقدان ساختار متحدالشکل و بازنمایی معنایی موجود در سیستم‌های برچسب‌زنی است (Kim et al. 2008). از دیگر مشکلات برچسب‌زنی در سیستم‌های برچسب‌زنی که در هستی‌شناسی‌ها به‌طور گسترده به آن‌ها پرداخته و توجه می‌شود، عبارت‌اند از: عدم استفاده از واژگان کنترل‌شده و به‌تبع آن ناسازگاری و افزونگی برچسب‌ها، نبود معناشناسی و روابط پارادایمی مانند روابط سلسله‌مراتبی یا روابط همبستگی و عدم امکان تعریف روابط بین برچسب‌ها و همچنین مشکلات مربوط به واژگان و مفاهیم (نظیر تعدد و ابهام در معنا، تنوع مفاهیم، استفاده از یک واژه برای مفاهیم و موجودیت‌های مختلف و متفاوت، املاهای متفاوت کلمات و غلط‌های املائی، عدم رعایت سطح اخص‌گرایی و عمومیت مناسب و ...). بنابراین، هستی‌شناسی‌ها می‌توانند این ضعف‌ها را در برچسب‌زنی اجتماعی کاهش دهند. «هویجمیجرز و استامپتر» نیز اظهار داشتند که ادغام فولکسونومی‌ها با هستی‌شناسی‌ها، توانایی استخراج روابط معنایی بین اصطلاحات را فراهم می‌کند (Hooijmaijers and Stumptner 2008).

«براون و سین» نیز بیان داشتند هنگامی که برچسب‌زنی مشارکتی یا فولکسونومی برای اولین بار مطرح شد، به‌خاطر تنوع دیدگاه‌هایی که قادر به بازنمایی و بیان آن دیدگاه‌ها از طریق زبان طبیعی بود، جشن گرفته شد؛ اما اخیراً نگرانی‌ها در مورد توانایی

برچسب‌ها برای کمک به کاربران در یافتن منابع خاص، منجر به پیشنهادهای برای کنترل این تنوع شده است. چنین پیشنهادهایی، حداقل استفاده از واژگان نیمه کنترل‌شده را در ساختار و قالب فولکسونومی‌ها مطرح می‌کند. بنابراین، ویژگی‌های مشابهی را که در ابتدا برای آن‌ها مورد ستایش قرار گرفتند، محدود می‌کند. علاوه بر این، این محدودیت‌ها در کمتر از یک دهه از ظهور اولین فولکسونومی ارائه شد (Bruhn & Syn 2018).

طبق اظهار «اسمیت» هستی‌شناسی نظام‌های اطلاعاتی، عمل‌گرا یا وابسته به وظیفه است. در این هستی‌شناسی، حق همیشه با کاربر است؛ به این دلیل که این هستی‌شناسی بر اهداف خاص کاربردی که بر اساس نیاز کاربران تعریف می‌شود، متمرکز است (Smith 2002 نقل در صفری ۱۳۸۳). بر این اساس، برچسب‌زنی اجتماعی که توسط کاربران و بر اساس اهداف، ذهنیات و سطح درک آن‌ها از مفاهیم و معنا و تعاریف متناسب به آن‌ها انجام می‌شود، می‌تواند به غنای مفهوم‌سازی و تبیین معنا و روابط بین مفاهیم و موجودیت‌ها در هستی‌شناسی‌ها کمک شایان توجهی کرده و به این ترتیب، کارایی هستی‌شناسی‌ها و کاربرد آن‌ها برای کاربران را ارتقا دهد؛ به‌ویژه آن‌ها که هستی‌شناسی‌ها در نمایش مفاهیم و بازیابی منابع، به زبان طبیعی توجه داشته و از آن حمایت می‌کنند و کاربر و درک نیازهای وی که به‌زبان طبیعی مطرح می‌شود، مرکز اصلی توجه هستی‌شناسی‌ها و وب معنایی است.

یک فولکسونومی می‌تواند دیدگاه یک گروه گسترده‌تر را ارائه کند؛ اما معنایی که از روابط ضمنی میان برچسب‌ها استخراج می‌شود، نسبتاً ساده است. یک هستی‌شناسی معمولاً توسط یک گروه محدودتر ساخته می‌شود؛ اما غنای یک محصول مهندسی‌شده را دارد (Wang et al. 2015). در واقع، فولکسونومی با رویکرد «پایین به بالا» (توسط کاربران) و هستی‌شناسی با رویکرد بالا به پایین (توسط متخصصان) طراحی می‌شود (Limpens, 2008). نکته قابل ذکر دیگر این که برچسب‌ها محصول نهایی هستند؛ اما هستی‌شناسی‌ها به‌عنوان ابزار در جهت ایجاد محصول نهایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین، با توجه به سهولت و ارزانی تولید برچسب‌ها توسط کاربران و تداوم آن، آن‌ها به‌روزتر از هستی‌شناسی‌ها هستند که با هزینه بالا و در طیفی محدود تولید می‌شوند. بنابراین، می‌توان از برچسب‌ها در به‌روزرسانی هستی‌شناسی‌ها استفاده کرد.

۷. هستی‌شناسی‌های مبتنی بر برچسب‌زنی

شیوهٔ تدوین هستی‌شناسی‌ها شامل مشخص کردن حوزهٔ موضوعی، جمع‌آوری واژگان و مفاهیم از متون، متخصصان و دیگران، و تعیین روابط بر اساس قواعد، اصول و استانداردهاست (صنعت‌جو ۱۳۸۴). در مرحلهٔ جمع‌آوری واژگان و مفاهیم و کشف روابط جهت ساختن هستی‌شناسی‌ها، رویکردهای جایگزین، داده‌های فولکسونومیک را به جای متون به کار می‌گیرند (Wang et al. 2015). بسیاری از محققان متوجه شده‌اند که فولکسونومی منبع دانش بالقوه‌ای برای تولید هستی‌شناسی است (Chen et al. 2012). «الخلیفه و دیویس» دریافته‌اند هستی‌شناسی که بر پایهٔ برچسب‌های فولکسونومی تولید می‌شود، نسبت به آن‌هایی که به‌طور خودکار از متن استخراج می‌شوند، به تفکر انسانی نزدیک‌تر است؛ چرا که نشانگر نظرات و عقاید کاربران دربارهٔ نحوهٔ توصیف منابع وب هستند. بنابراین، برچسب‌های موجود در خدمات نشانه‌گذاری اجتماعی، منبعی بالقوه برای تولید هستی‌شناسی هستند (Al-Khalifa & Davis 2007).

دخالت ناکافی کاربران در ساختن هستی‌شناسی، علتی مهم برای کمبود فعلی و پوشش ناخوشایند موجود در هستی‌شناسی‌های دامنه است. یکی از دلایل این کمبود وجود موانع متعدد پیش‌روی کاربران عادی به‌منظور پیشنهاد عناصر مفهومی جدید است. به‌عنوان مثال، یک مفهوم جدید، توسط یک گروه ویژه (متخصص) به یک هستی‌شناسی اضافه می‌شود. این نیازمند آن است که کاربران هستی‌شناسی متخصص در آن حوزه، مسئولیت را بپذیرند و مهارت‌های لازم را برای ارائهٔ پیشنهادات مربوطه داشته باشند که متفاوت از روند تکامل زبان طبیعی است و در آن یک کلمهٔ جدید می‌تواند در نقطه‌ای که مورد نیاز است، خلق شده و بلافاصله به واژگان اضافه شود. همچنین، از آنجا که ویژگی‌های هستی‌شناسی در زبان رسمی بیان می‌شود، کاربران بالقوه با دشواری‌هایی در درک ویژگی‌های رسمی هستی‌شناسی مواجه می‌شوند (Hepp 2007; Hepp, Bachlechner & Siorpaes 2006). این مهم است؛ زیرا استنتاج‌های مجاز با استفاده از یک هستی‌شناسی معین تنها در معنای رسمی آن فراهم می‌شود. علاوه بر این، می‌توان مشاهده کرد که تفکیک استفاده از هستی‌شناسی (مثلاً ایجاد حاشیه‌نویسی) از ساخت و نگهداری آن در شیوهٔ فعلی، مانع از دریافت بازخورد می‌شود و در واقع، توافق اجتماعی را بر عناصر هستی‌شناسی، شکننده و مبهم می‌سازد. برچسب‌زنی از این محدودیت‌ها اجتناب می‌کند؛ زیرا برچسب‌های جدید می‌توانند هر جا که مورد نیاز است، معرفی شوند و ساخت

و نگهداری آن‌ها به‌طور دقیق با استفاده واقعی آن‌ها پیوند دارد (Van Damme, Hepp & Siorpaes 2007).

زمانی که محققان از برجسب‌زنی اجتماعی مطلع شدند، شروع به تحقیق در مورد روش‌های استفاده از داده‌های برجسب‌زنی اجتماعی و سرمایه‌گذاری در رفتارهای برجسب‌زنی اجتماعی کردند. یکی از مهم‌ترین تلاش‌های پیشگامانه توسط «گروبر» انجام شد که به‌طور کلی، در جامعه وب معنایی به‌عنوان کسی که اولین بار ارزش هستی‌شناسی را برای رسیدگی به مشکلات حاشیه‌نویسی منابع و قابلیت همکاری در سراسر سیستم شرح داد، شناخته شده است (Gruber 1994 نقل در Ding et al. 2010). «گروبر» در سال ۲۰۰۵ پیشنهاد استفاده از هستی‌شناسی را برای مدل‌سازی داده‌های برجسب‌زنی و حمایت از پالایش مشارکتی مطرح کرد. او سپس، یک مدل مفهومی از هستی‌شناسی برجسب‌زنی^۱ خود را مطرح نمود (Gruber 2007). هستی‌شناسی برجسب‌زنی «گروبر»، عناصر اساسی فعالیت برجسب‌زنی (یعنی شیء، برجسب، برجسب‌زن و منبع) را پوشش داد و به آن مفهوم «رأی»^۲ (یعنی + یا -) را اضافه کرد (Ding et al. 2010).

در ادامه، به‌منظور بهره‌گیری از برجسب‌ها و داده‌های فولکسونومیک برای ایجاد هستی‌شناسی‌ها، ابزارها و فنون مختلف توسط پژوهشگران بررسی و پیشنهاد شد که در زیر به‌شرح برخی از آن‌ها پرداخته می‌شود. در اینجا ما به تولید هستی‌شناسی‌هایی می‌رسیم که به هستی‌شناسی‌های برجسب‌زنی مرسوم‌اند.

«ون‌دام، هپ و سایروپیس» از ترکیب پنج نوع منبع و فن برای ساخت و نگهداری هستی‌شناسی استفاده کردند که عبارت‌اند از: داده‌های فولکسونومیک؛ منابع واژه‌نامه‌ای برخط شامل دیکشنری «لئو»^۳، «وردنت»^۴، «گوگل»، و «ویکی‌پدیا»؛ هستی‌شناسی و منابع وب معنایی (موتور جست‌وجوی Swoogle به‌منظور پرس‌وجو برای هستی‌شناسی)؛ نگاهت هستی‌شناسی و رویکردهای تطبیقی؛ و عملکردی که به جامعه در جهت دستیابی و حفظ اجماع کمک می‌کند. آن‌ها مجموعه‌ای از برجسب‌ها را جمع‌آوری، و سپس با منابع واژه‌نامه‌ای برخط و ... که ذکر شد، اصلاح و غنی‌سازی کردند و آن‌ها را به مفاهیم

1. tagging ontologies

2. vote

3. Leo Dictionary

4. Wordnet

هستی‌شناسی نگاشت کردند. یکی از جنبه‌های مهم پیشنهاد آن‌ها مکانیسم اعتبارسنجی هستی‌شناسی است که در آن جامعه‌ای که فولکسونومی را تولید می‌کند، نتایج را با پذیرش یا رد مفاهیم پیشنهادی، مورد تأیید قرار می‌دهد. آن‌ها الگوریتم‌هایی را برای تمیز داده‌های فولکسونومیک، به‌ویژه اسامی جمع و افعال مرکب به کار گرفتند. این عملیات در مرحله پیش‌فرایند گام استخراج رخ می‌دهد که هدفش بهبود کیفیت داده‌ها و گروه‌بندی برچسب‌هایی است که روابطی قوی دارند (Van Damme, Hepp & Siorpaes 2007).

«گارسیا کاسترو، هپ و گارسیا» از روش «مرتب‌سازی کارت»^۱ که فنی برای کسب دانش است، در ساخت هستی‌شناسی بهره گرفتند. آن‌ها رویکرد خود را «مرتب‌سازی برچسب»^۲ نام نهادند (García-Castro, Hepp & García 2010). در اینجا برچسب‌ها و روابط به‌عنوان کارت‌هایی که باید سازماندهی شوند، عمل می‌کنند. «مرتب‌سازی برچسب» بر اساس مدل «فرابرچسب»^۳ ساخته شده است که اجازه ایجاد روابط آزاد را بین هر جفت از اشیای قابل برچسب‌زنی می‌دهد. بنابراین، استفاده مجدد از دانش نیمه‌ساختاریافته، یعنی داده برچسب‌زنی، فرایند ساخت هستی‌شناسی را تسهیل می‌کند. این مدل از پتانسیل و نقاط قوت سیستم برچسب‌زنی اجتماعی بهره می‌گیرد و ساختار (موضوع، مسند، شیء) را برای بازنمون برچسب‌زنی، به‌طور خاص (عامل، برچسب، منبع) به اشتراک می‌گذارد. در این رویکرد در اولین مرحله، مدیر پروژه، پروژه را به این شرح تعریف می‌کند: دامنه هستی‌شناسی هدف؛ اهداف ساخت این هستی‌شناسی؛ تیم شرکت‌کننده در پروژه؛ مخزن هستی‌شناسی محلی و برخط که برای پیشنهادات، نگاشت‌ها و رفع ابهامات استفاده می‌شود؛ مجموعه‌ای از قوانین برای توصیف برچسب به‌عنوان مفهوم، رشته حروف، عدد صحیح، تاریخ، URL و مجموعه‌ای از قوانین برای دسته‌بندی برچسب‌ها و روابط به‌عنوان موجودیت‌های تعریف شده در هستی‌شناسی در مخزن. در گام دوم، مدیر پروژه برچسب‌هایی را تولید می‌کند که به‌عنوان موجودیت‌های بذری (دانه)^۵ مورد استفاده قرار می‌گیرد و عمدتاً بازنمای مفاهیم و انواع ابتدایی مانند اعداد، تاریخ‌ها و رشته حروف است. برای تولید بذری از سیستم برچسب‌زنی اجتماعی برای دسترسی به داده‌هایشان

1. card sorting
2. tag sorting
3. hyper tag
4. predicate
5. seed

استفاده می‌شود (برای مثال، دلشیز و کانوتا) و از فراوانی‌ها و روش‌های آماری به‌منظور پوشش برجسب‌هایی که بیشتر بیانگر هستند، بهره گرفته می‌شود. مدیر پروژه می‌تواند با عامل‌ها، تاریخ برجسب‌زنی، برجسب‌های مرتبط، بیشترین برجسب‌های مورد استفاده و حداقل طول برجسب‌ها، عمل پالایش و اصلاح را انجام دهد. سه مرحله بعدی با فرایند ساخت هستی‌شناسی مطابقت دارد و توسط تیم انجام می‌شود که می‌توان آن‌ها را به‌صورت متوالی یا موازی انجام داد. در مرحله سوم، شرکت کنندگان برجسب‌های بذر را می‌گیرند و با پیوستن یک برجسب به یک جفت^۱، آن‌ها را مرتبط می‌کنند. هر وقت آن‌ها احساس نیاز کنند، می‌توانند برجسب‌های جدیدی ایجاد کنند. پیشنهادهاتی به این شرح به شرکت کنندگان ارائه می‌شود: (۱) روابط از پیش تعریف شده که عموماً مورد استفاده در رویکردهای نگاشت است، (۲) روابط از پیش تعریف شده انتخاب شده از یک یا چند هستی‌شناسی در مخزن، (۳) هستی‌شناسی برخط استخراج شده، و (۴) تکمیل خودکار با حروف تایپ شده در ابتدا. در مرحله چهارم شرکت کنندگان برجسب‌ها را به‌عنوان مفهوم، رشته حروف، عدد صحیح، تاریخ و URI، توصیف و ایجاد می‌کنند؛ در حالی که در مرحله پنجم آن‌ها دسته‌هایی را به برجسب‌ها و روابط اضافه می‌کنند؛ یعنی آن‌ها برجسب‌ها و روابطی را از یک واژگان از پیش تعریف شده برجسب می‌زنند. این دو مرحله اختیاری است؛ زیرا آن‌ها می‌توانند به‌طور خودکار بر اساس قوانین تعریف شده توسط مدیر پروژه انجام شوند. مرحله ششم به‌صورت موازی انجام می‌شود و شامل رأی‌دادن به برجسب‌ها و روابط می‌شود. هر زمان که یک شرکت کننده از یک برجسب استفاده می‌کند/ اضافه می‌کند، یک رأی جدید شمرده می‌شود. به‌صورت اختیاری، آن‌ها همچنین می‌توانند توضیحات کوتاهی را پیوست کنند. مرحله هفتم توسط مدیر پروژه انجام می‌شود و شامل فرایند تثبیت^۲ است. ابتدا، تثبیت به‌صورت خودکار با محاسبه تمام برجسب‌زنی‌ها و آرای شرکت کنندگان انجام می‌شود. سپس، مدیر پروژه یک بررسی نهایی را انجام می‌دهد و نسخه هستی‌شناسی تأیید شده منتشر می‌شود. این نسخه می‌تواند بخشی از فرایند یک نسخه جدید یا یک هستی‌شناسی جدید با قرار دادن آن در مخزن و قوانین دسته‌بندی باشد (García-Castro, Hepp & García 2010).

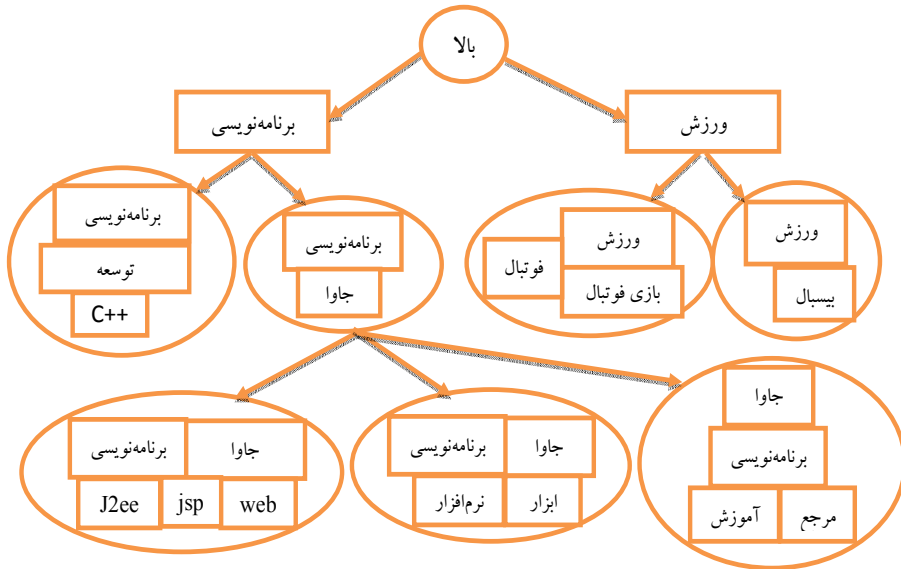
1. duplet

2. consolidation

«چن» و همکاران اظهار داشتند که روان‌شناسان شناختی دریافته‌اند که بیشترین دانش انسانی توسط مفاهیم سطح پایه ارائه می‌شود؛ دانشی که خانواده‌ای از مفاهیم هستند و اغلب توسط مردم در زندگی روزمره مورد استفاده قرار می‌گیرند. با الهام از مطالعات روان‌شناسی شناختی، پژوهشگران یک الگوریتم تولید هستی‌شناسی بر اساس مفاهیم سطح پایه از فولکسونومی‌ها ارائه کردند. آن‌ها با استفاده از «پروژه راهنمای باز» به عنوان معیار نشان دادند که هستی‌شناسی تولیدشده به این روش (با استفاده از مجموعه داده‌های دلشزن)، معقول و منطبق با تفکر انسانی است. به گفته آنان، این نوع هستی‌شناسی برای کاربران، قابل قبول‌تر و کاربردی‌تر است. در رویکرد آن‌ها، مفاهیم توسط برچسب‌های مشترک از یک دسته از منابع نشان داده می‌شود. در واقع، از آنجا که هر منبع توسط برچسب‌ها توصیف و بازنمایی می‌شود، آن‌ها برچسب‌ها را به عنوان خواص نمونه‌ها در نظر گرفتند. شکل ۱، یک هستی‌شناسی تولیدشده در این رویکرد را نشان می‌دهد. برای مثال، برچسب‌های «جاوا» و «برنامه‌نویسی»^۱ با هم مفهوم برنامه‌نویسی «جاوا» را نشان می‌دهند. برچسب‌های یک مفهوم توسط زیرمفهوم‌ها به ارث برده می‌شوند و یک مفهوم همه نمونه‌های فرزندانش^۲ را دارد. چنین بازنمایی می‌تواند اطلاعات و ویژگی‌های بیشتری از مفاهیم را نگه دارد و با تعریف مفاهیم در روان‌شناسی سازگار باشد (Chen et al. 2012). هستی‌شناسی تولیدشده در این پژوهش، کاربردهای فوری متعددی نظیر برچسب‌زنی مشارکتی، جست‌وجو با کمک برچسب و پیشنهاد برچسب را دارد.

1. programming

2. descendants



شکل ۱. هستی‌شناسی تولیدشده در پژوهش (Chen et al. 2012)

«وانگ» و همکاران اظهار داشتند که معناشناسی ضمنی / بالقوه فولکسونومی‌ها می‌تواند برای تولید هستی‌شناسی‌ها مورد استخراج قرار گیرد. نتیجه رویکرد به کاررفته توسط آنان، ایجاد یک هستی‌شناسی فولکسونومی است که موجودیت دورگه‌ای است و در آن از هستی‌شناسی و فولکسونومی استفاده شده است. این هستی‌شناسی فولکسونومی شده، هستی‌شناسی است که با اصطلاحات فولکسونومی هماهنگ است و با داده‌های متنی آن غنی شده است. داده‌های متنی، به معنای داده‌هایی است که از تجزیه و تحلیل آماری یک فولکسونومی، به‌عنوان مثال فراوانی برچسب، هم‌وقوعی و محتوای اطلاعات به‌دست آمده است. پژوهشگران، فن سه‌گانه استخراج، غنی‌سازی و تکامل را ارائه دادند که طی آن، معانی پنهان فولکسونومی معینی شامل برچسب‌های «دلیشنز» و «فلیکر» (بیان‌شده در هستی‌شناسی فولکسونومی شده)، برای پشتیبانی از بررسی و ارتقای هستی‌شناسی کاوش می‌شود. استخراج گامی است که در آن داده‌های فولکسونومی به‌منظور جمع‌آوری فراداده‌های مورد استفاده در گام بعد، گزینش و استخراج می‌شود. این گام شامل دو مرحله «جمع‌آوری داده برچسب» و «پیش‌پردازش / تجمیع داده برچسب» است. در مرحله غنی‌سازی، معانی پنهان از بافت فولکسونومیک استخراج شده و با هستی‌شناسی ترکیب می‌شود. این گام شامل دو مرحله نگاهت برچسب‌ها به مفاهیم هستی‌شناسی و ترکیب

هستی‌شناسی در فولکسونومی است. در نهایت، تکامل گامی است که در آن مدیران هستی‌شناسی می‌توانند داده‌های هستی‌شناسی فولکسونومی شده را تجزیه و تحلیل نموده و مواردی را که در آن‌ها دانش اشتراکی نشان می‌دهد که هستی‌شناسی نیاز به مرور یا ارتقا دارد، تجسم کنند. این گام شامل یک مرحله مرور و ارتقا است (Wang et al. 2015). در مجموع «دلشز»، «کانوتا» و «فلیکر» بیشترین سایت‌های اجتماعی مورد استفاده برای جمع‌آوری برچسب‌ها جهت ساخت هستی‌شناسی‌ها بودند.

۸. برچسب‌زنی‌های مبتنی بر هستی‌شناسی

همان‌طور که برچسب‌ها و داده‌های فولکسونومیک در ایجاد و ارتقای هستی‌شناسی‌ها کاربرد دارند، از هستی‌شناسی‌ها نیز در سیستم‌های برچسب‌زنی اجتماعی استفاده شده است. هدف در اینجا افزودن ساختار و معنای بیشتر به این سیستم‌هاست. در این زمینه می‌توان به دو راهکار اشاره کرد.

در راهکار اول، در رویکرد دستی انتخاب برچسب می‌توان از هستی‌شناسی در جهت ارائه راهنمایی به منظور انتخاب برچسب مناسب توسط کاربر، بصری‌سازی برچسب‌ها و روابط آن‌ها و یا در جهت نگاشت برچسب‌ها به مفاهیمی در هستی‌شناسی استفاده کرد؛ چرا که از جمله مشکلات کاربران در هنگام برچسب‌زنی، دشواری‌های فردی و دشواری‌های مربوط به واژگان است. دشواری‌های فردی مربوط به محدود بودن دایره واژگان و مفاهیم آموخته‌شده توسط کاربر، و معنا و زمینه کاربرد آن‌ها و دشواری در انتخاب کلیدی‌ترین برچسب با سطح اخص‌گرایی مناسب و مرتبط با موضوع است. دشواری‌های مربوط به واژگان نیز ناشی از تعدد معانی، تعدد مترادف‌ها و نظایر آن است؛ ضمن این‌که خود سیستم نیز نقص‌هایی در زمینه برچسب‌زنی نظیر عدم امکان ایجاد روابط بین برچسب‌ها، عدم پیشنهاد برچسب‌های مناسب و نظایر آن دارد. در همه این موارد، وجود هستی‌شناسی در سیستم در گام انتخاب برچسب توسط کاربر می‌تواند این ضعف‌ها و مشکلات را کاهش دهد.

در این زمینه «اسپشا و موتا» رویکردی سه‌مرحله‌ای شامل پردازش برچسب‌ها، خوشه‌بندی برچسب‌ها و شناسایی رابطه/ مفهوم را برای صریح‌سازی معنای برچسب در سیستم‌های برچسب‌زنی اجتماعی ارائه دادند؛ به طوری که این تشکیلات مشارکتی می‌تواند در شکل گروهی از مفاهیم و هستی‌شناسی‌های جزئی ظاهر شود. به این ترتیب،

مشکلات سیستم‌ها نظیر ابهام، مترادف‌ها و اختلاف در جزئیات و ... کاهش می‌یابد. این امر از طریق تفکیک و تشخیص برچسب‌ها، تجزیه و تحلیل هم‌وقوعی میان برچسب‌ها، خوشه‌بندی برچسب‌ها بر اساس اطلاعات هم‌وقوعی و در نهایت، نگاشت برچسب‌ها در یک خوشه از عناصر (مفاهیم، خصیصه‌ها یا نمونه‌ها) در هستی‌شناسی و استخراج (طبقه‌بندی یا غیرطبقه‌بندی) روابط معنایی میان آن‌ها، با استفاده از دانش فراهم‌شده توسط هستی‌شناسی‌های موجود در وب معنایی، و همچنین منابعی مانند «ویکی‌پدیا» و «گوگل» به‌دست می‌آید. پژوهشگران به روابط بین برچسب‌ها و نگاشت آن به مفاهیم رسمی در هستی‌شناسی‌ها تمرکز کردند. هستی‌شناسی حاصل‌شده در این رویکرد بر خلاف هستی‌شناسی سنتی یکپارچه به‌وسیلهٔ قراردادن قطعاتی که مشتق‌شده از هستی‌شناسی‌های متعدد در وب معنایی است، ساخته می‌شود. هستی‌شناسی حاصل می‌تواند برای ارتقای وظایف مختلف در سیستم‌های برچسب‌زنی (برای کاربران و برنامه‌های وب معنایی) شامل درخواست گسترش/رفع ابهام برچسب، بصری‌سازی خوشه‌های برچسب و روابط بین آن‌ها و پیشنهاد برچسب، مورد استفاده قرار گیرد. نتایج اولیهٔ این پژوهش در مجموعه برچسب‌های «دلشیز» و «فلیکر» نشان داد که رویکرد مورد استفاده بسیار امیدوارکننده بوده است؛ چرا که خوشه‌هایی با برچسب‌های بسیار مرتبط مطابق با مفاهیم در هستی‌شناسی تولید می‌کند و روابط معنادار میان زیرمجموعه‌های این برچسب‌ها می‌تواند شناسایی شود. همچنین، گروه‌های معنادار از برچسب‌ها می‌توانند با استفاده از تجزیه و تحلیل هم‌وقوعی و فنون خوشه‌بندی استخراج شوند؛ در حالی که روابط درون برچسب‌ها در هر خوشه می‌تواند با پرس‌وجوی هستی‌شناسی در Swoogle کشف شود. این منابع برای بهبود داده‌های فولکسونومیک عمدتاً در جهت روشن ساختن معنای برچسب‌ها مورد استفاده قرار گرفتند (Specia & Motta 2007).

در راهکار دوم، می‌توان از هستی‌شناسی در جهت خودکارسازی برچسب‌زنی در سیستم بهره گرفت. در این راستا می‌توان از فنون زبانی «پردازش زبان طبیعی»¹ حمایت‌شده با هستی‌شناسی برای استخراج خودکار برچسب‌ها استفاده کرد. به‌طور مثال، (Sriharee 2015) روش‌شناسی برچسب‌زنی خودکار مقالات در سیستم اشتراک مقاله مبتنی بر هستی‌شناسی را با استفاده از رویکرد معنایی پیشنهاد کرد. طبق نظر وی،

1. Natural Language Processing (NLP)

روش‌شناسی برچسب‌زنی خودکار متشکل از دو فرایند اصلی است: فرایند پیش‌پردازش و فرایند برچسب‌زنی. فرایند پیش‌پردازش، فرایند تهیه داده‌هاست. داده‌ها در فرایند رده‌بندی و برچسب‌زنی استفاده می‌شوند. فرایند پیش‌پردازش، ماتریس وزن-اصطلاح را که در فرایند رده‌بندی مقاله و یافتن دسته/دامنه مربوطه استفاده می‌شود، ایجاد می‌کند. در این مرحله همچنین، هستی‌شناسی برچسب از اصطلاحات استخراج شده از سلسله‌داده‌های تعیین شده ایجاد می‌شود. فرایند انتخاب برچسب، شامل رده‌بندی مقاله در دامنه مرتبط (به‌عنوان فرایند پالایش و اصلاح) و انتخاب برچسب از هستی‌شناسی دامنه (برچسب تعریف شده در هستی‌شناسی برای مقالات) است. ماتریس وزن-اصطلاح برای رده‌بندی در فرایند برچسب‌زنی استفاده می‌شود. مقاله در یک دامنه خاص تعیین شده و با هستی‌شناسی برچسب دامنه، برچسب‌زنی می‌شود. فرایند انتخاب برچسب، وزن هستی‌شناسی را برای پیشنهاد برچسب محاسبه می‌کند. با برچسب‌زنی مبتنی بر هستی‌شناسی، برچسب‌های پیشنهاد شده بر طبق تحلیل معنایی رده‌بندی می‌شوند و این نه فقط به فراوانی اصطلاح مربوط است، بلکه شباهت نیز توسط هستی‌شناسی سنجیده می‌شود.

Alqahtani & Rilling (2017) نیز رویکردی مبتنی بر هستی‌شناسی برای خودکارسازی برچسب‌زنی مصنوعات نرم‌افزاری ارائه نمودند. آن‌ها اظهار داشتند که مخازن مهندسی نرم‌افزار حاوی سرمایه اطلاعات متنی، مانند نظرات کد منبع، بحث‌های توسعه‌دهندگان، پیغام‌ها و گزارش‌های خطا هستند. این فرم رایگان توصیف متن می‌تواند نگرانی‌هایی را در خصوص مسائل امنیتی در پی داشته باشد. از این رو، رویکردی برای پرداختن به مسائل امنیتی مربوط به اطلاعات متنی که مزایای متعددی مانند مدیریت اشکال (مثلاً اولویت‌بندی)، تریاز اشکال^۱ و نظایر آن را دارا باشد، راهگشا است. پژوهشگران، روش رده‌بندی و برچسب‌زنی کاملاً خودکار که بتواند برچسب‌های امنیتی را از این متون، بدون نیاز به داده‌های آموزش دستی استخراج کند، پیشنهاد دادند. آن‌ها یک چارچوب برچسب‌زنی امنیتی نرم‌افزار مبتنی بر هستی‌شناسی را معرفی کردند که می‌تواند به‌طور خودکار موجودیت‌های مربوط به امنیت سایبری و مفاهیم موجود در متن مصنوعات نرم‌افزاری را شناسایی و رده‌بندی کند.

در راهکار دوم، در جهت افزایش کارایی و بهره‌وری می‌توان از هستی‌شناسی استفاده

1. bug triage

کرد که مبتنی بر برچسب‌ها ایجاد شده است. در این صورت، برچسب‌های استخراج شده به ذهن و زبان کاربر نزدیک‌تر خواهد بود.

«کیم» و همکاران نیز بر این اعتقادند که هستی‌شناسی‌های برچسب می‌توانند در سه زمینه زیر کمک کنند (Kim et al. 2008):

◇ پیشرفته‌شدن^۱ بازنمایی دانش: یک هستی‌شناسی برچسب می‌تواند به شکلی قوی، بازنمون موجودیت‌ها و روابطی باشد که فعالیت‌های برچسب‌زنی را تشکیل می‌دهند. این امر می‌تواند ساختار دانش برچسب‌زنی داده‌ها را واضح سازد و ایجاد داده‌های پیوندی (Berners-Lee 2006؛ نقل در Kim et al. 2008) از برچسب‌زنی داده‌ها در وب را تسهیل کند؛

◇ تسهیل مبادله دانش: هستی‌شناسی‌ها می‌توانند با فراهم‌آوری سازه‌های قابل استفاده مجدد، دانش را در میان کاربران و برنامه‌های مختلف مبادله کنند. بنابراین، یک هستی‌شناسی برچسب می‌تواند به اشتراک گذاشته شده و برای فعالیت‌های برچسب‌زنی جداگانه در پلت‌فرم‌های مختلف مورد استفاده قرار گیرد؛

◇ پردازش ماشینی^۲: هستی‌شناسی‌ها و فناوری‌های وب معنایی به‌طور کلی، بازنمایی، پردازش و استدلال دانش انسانی را به‌منظور انجام خودکار پیوند داده‌ها و ادغام داده‌های برچسب‌زنی به ماشین ارائه می‌دهند.

۹. نتیجه‌گیری

اگرچه بستر کاربرد برچسب‌ها و هستی‌شناسی‌ها تا حدودی متفاوت است، اما هر یک از این دو در دیگری قابل استفاده است. استفاده از هستی‌شناسی در وب ۲/۰، ایجاد ساختار و رفع نقص‌ها و ضعف‌های آن را در سازماندهی، جست‌وجو، بازیابی و اشتراک اطلاعات و دانش به‌دنبال دارد. استفاده از برچسب‌ها در هستی‌شناسی نیز به‌روز شدن، کاربردی‌تر شدن و پذیرش آن را در جامعه کاربران در پی دارد. دانش جدید و پویای ارائه‌شده توسط کاربران می‌تواند در تکامل، توسعه و به‌روزرسانی دانش رسمی هستی‌شناسی‌ها با افزودن مفاهیم و روابط بین آن‌ها مؤثر واقع شود. در واقع، با ایجاد خوشه‌بندی و کشف روابط معنایی بین برچسب‌ها، از آن‌ها در جهت ساخت هستی‌شناسی

1. sophistication
2. machine-processable

بهره گرفته می‌شود.

سنجش هستی‌شناسی‌های تولیدشده بر مبنای برچسب‌ها با معیار و ملاکی معتبر نظیر هستی‌شناسی که کارایی خود را ثابت کرده است (با توجه به هدف و کاربرد خاص) و سنجش برچسب‌های اختصاص‌یافته به منابع با بهره‌گیری از هستی‌شناسی (به‌صورت دستی یا خودکار) با بررسی سطح رضایت کاربر در تأمین سهولت و راحتی اختصاص برچسب‌ها به منابع و افزایش بازدید مطلب و بازیابی آن و همچنین، امکان ادغام داده‌های برچسب‌زنی در میان سیستم‌های برچسب‌زنی مختلف، ارزش و کارایی بهره‌گیری از هستی‌شناسی‌ها و برچسب‌ها را در پیوند با یکدیگر نشان خواهد داد.

استفاده از هستی‌شناسی‌ها و برچسب‌ها در کنار یکدیگر در پایگاه‌های اطلاعاتی، کتابخانه‌های دیجیتالی، شبکه‌های اجتماعی و ... به ارتقای کیفیت آن‌ها در زمینه‌های مربوط به سازماندهی و بازیابی اطلاعات و دانش خواهد افزود و مشارکت و هم‌افزایی کاربران و متخصصان را به دنبال خواهد داشت. به این ترتیب، هستی‌شناسی‌ها در عمل مورد استفاده گسترده قرار گرفته و برچسب‌زنی در شیوه‌ای ساختاریافته و منسجم از لحاظ معنایی و با سرعت بالاتر به سازماندهی، جست‌وجو، بازیابی و مبادله اطلاعات و دانش کمک خواهد کرد.

۱۰. پیشنهاداتی برای پژوهش‌های آتی

از آنجا که در ایران پژوهش‌هایی با محوریت ایجاد هستی‌شناسی‌های مبتنی بر برچسب‌زنی و استفاده از هستی‌شناسی‌ها در سیستم‌های برچسب‌زنی اجتماعی انجام نشده است، انجام پژوهش‌های زیر پیشنهاد می‌شود:

◇ از آنجا که کاربران ایرانی حضوری گسترده در شبکه‌های اجتماعی دارند و از آنجا که زبان فارسی در جست‌وجو و بازیابی اطلاعات مشکلات خاص خود را دارد و همچنین، مشکلات متعدد پیش‌روی کاربران در ایجاد برچسب‌ها که در قسمت‌های مختلف این متن مورد اشاره قرار گرفت و همچنین، به این علت که تاکنون در ساخت هستی‌شناسی‌ها از برچسب‌های ارائه‌شده توسط کاربران ایرانی در شبکه‌های اجتماعی استفاده نشده است، پیشنهاد می‌شود هستی‌شناسی با استفاده از برچسب‌های ایجادشده توسط کاربران در شبکه اجتماعی «اینستاگرام» در دامنه‌های مختلف موضوعی انجام شده و با به‌کارگیری آزمایشی آن، کارایی و عملکردش، هم در

رویکرد دستی و هم در رویکرد خودکار برچسب‌زنی سنجیده شود. کارایی مناسب چنین هستی‌شناسی، کمک شایان توجهی به کاربران در ایجاد برچسب‌ها و همچنین، جست‌وجو و بازیابی اطلاعات خواهد کرد.

◇ از آنجا که متخصصان علم اطلاعات و دانش‌شناسی در دوران تحصیل خود به‌ویژه در مقطع دکتری از سرویس‌های نشانه‌گذاری اجتماعی نظیر «دلشیز» و «بیسونومی» با اهداف مختلف استفاده می‌کنند و با ساختار و چارچوب این سرویس‌ها آشنایی دارند و همچنین، تعداد بالای کاربران این سرویس‌ها و وجود برچسب‌های فراوان، پیشنهاد می‌شود متخصصان علم اطلاعات به‌عنوان یک مخزن سرشار از برچسب، از این سرویس‌ها استفاده کرده و کارایی هستی‌شناسی ایجادشده را در عمل بسنجند و به این ترتیب، توان خود در ایجاد هستی‌شناسی‌هایی از این دست را نیز به اثبات برسانند.

فهرست منابع

- حری، عباس. ۱۳۹۱. اصطلاحنامه و هستی‌نگاشت. کتاب ماه کلیات ۱۶ (۲): ۲-۳.
- حسینی بهشتی، ملوک‌السادات و فاطمه اژه‌ای. ۱۳۹۴. طراحی و پیاده‌سازی هستی‌شناسی علوم پایه بر اساس مفاهیم و روابط موجود در اصطلاحنامه‌های مرتبط. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات ۳۰ (۳): ۶۷۷-۶۹۶.
- صفری، مهدی. ۱۳۸۳. مدل‌سازی مفهومی در بازنمون رسمی دانش: شناختی از هستی‌شناسی در هوش مصنوعی و نظام‌های اطلاعاتی. اطلاع‌شناسی ۱ (۴): ۷۵-۱۰۴.
- صنعت‌جو، اعظم. ۱۳۸۴. ضرورت بازنگری در ساختار اصطلاحنامه‌ها: بررسی عدم کارایی اصطلاحنامه‌ها در محیط اطلاعاتی جدید و قابلیت‌های هستی‌شناسی‌ها در مقایسه با آن. مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات ۱۶ (۴): ۷۹-۹۲.

References

- Al-Khalifa, H. S. & H. C. Davis. 2007. Exploring the value of folksonomies for creating semantic metadata. *International Journal on Semantic Web & Information Systems* 3 (1): 12–38.
- Alqahtani, S. S., & J. Rilling. 2017. An Ontology-Based Approach to Automate Tagging of Software Artifacts. In *ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM)* (pp. 169-174). Toronto, Ontario, Canada Nov. 9, 2017 to Nov. 10, 2017. <http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/ESEM.2017.25> (accessed March 23, 2018).
- Brooks, C. & N. Montanez. 2006. An Analysis of the Effectiveness of Tagging in Blogs. In N. Nicolov, F. Salvetti, M. Liberman & J. Martin (Eds.). *Computation Approaches to Analyzing Weblogs. Papers from the 2006 AAAI Spring Symposium* (pp. 9–15). <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.485.4524&rep=rep1&type=pdf> (accessed Nov. 30, 2017).
- Bruhn, C., & S. Y. Syn. 2018. Pragmatic thought as a philosophical foundation for collaborative tagging

- and the Semantic Web. *Journal of Documentation*. <https://doi.org/10.1108/JD-07-2017-0101> (accessed March 23, 2018).
- Cai, Y., & H. F. Leung. 2008. A formal model of fuzzy ontology with property hierarchy and object membership. In *International Conference on Conceptual Modeling, ER 2008: Conceptual Modeling* (pp. 69–82). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-87877-3_7 (accessed March 23, 2018).
- Chen, W. H., Y. Cai, H. f. Leung, & Q. Li. 2012. Generating ontologies with basic level concepts from folksonomies. *Procedia Computer Science* 1: 573–581.
- Ding, Y., E. K. Jacob, M. Fried, I. Toma, E. Yan, & S. Foo. 2010. Upper Tag Ontology (UTO) For Integrating Social Tagging Data. *Journal of the Association for Information Science and Technology (JASIST)*, 61 (3): 505-521. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/asi.21271> (accessed March 23, 2018).
- García-Castro, L. J., M., Hepp, & A. García. 2010. TagSorting: A Tagging Environment for Collaboratively Building Ontologies. In *International Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management, EKAW 2010: Knowledge Engineering and Management by the Masses* (pp. 462-472). Retrieved March 20, 2018, from https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-16438-5_36. (accessed March 23, 2018)
- Gruber, T. 2007. Ontology of folksonomy: A mash-up of apples and oranges. *International Journal on Semantic Web & Information Systems* 3 (2): 1-11.
- Hepp, M. 2007. Possible Ontologies: How Reality Constrains the Development of Relevant Ontologies. *IEEE Internet Computing* 11 (7): 96-102.
- _____, D. Bachlechner, & K. Siorpaes. 2006. Harvesting Wiki Consensus-Using Wikipedia Entries as Ontology Elements. In *Proceedings of the Workshop on Semantic Wikis at the ESWC2006*, Budva, Montenegro. <https://pdfs.semanticscholar.org/1a6f/a74070726cb9a294747d855a7cb73544109a.pdf> (accessed March 23, 2018).
- Hooijmaijers, D. & M. Stumtner. 2008. Enhancing Subjective Ontologies with Social Tagging Systems. In Meyer, T. and M. A. Orgun, Eds. *Proc. Knowledge Representation Ontology Workshop (KROW 2008), Sydney, Australia. CRPIT, 90* (pp. 31-40). ACS. <http://crpit.com/abstracts/CRPITV90Hooijmaijers.html> (accessed March 23, 2018).
- Kim, H. L., S. Scerri, J. G. Breslin, S. Decker, & H. G. Kim. 2008. The State of the Art in Tag Ontologies: A Semantic Model for Tagging and Folksonomies. In *2008 Proc. Int'l Conf. on Dublin Core and Metadata Applications, Berlin Proceedings* (pp. 128-137). <http://dcpapers.dublincore.org/pubs/article/view/925> (accessed March 23, 2018).
- Lee, C. S., D. H. Goh, K. Razikin, & A.Y. K. Chua. 2009. Tagging, Sharing and the Influence of Personal Experience. *Journal of Digital Information*, 10 (1): 1-15. <https://journals.tdl.org/jodi/index.php/jodi/article/view/275/275> (accessed March 23, 2018).
- Lee, K. J. 2006. *What goes around comes around: An analysis of del.icio.us as social space*. In Proceedings of the 2006 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (pp. 191-194). New York: ACM Press.
- Limpens, F., F. Gandon, & M. Buffa. 2008. Bridging ontologies and folksonomies to leverage knowledge sharing on the social web: a brief survey. In *Automated Software Engineering - Workshops, 2008. ASE Workshops 2008. 23rd IEEE/ACM International Conference on, L'Aquila, Italy*. <http://ieeexplore.ieee.org/document/4686305/> (accessed March 23, 2018).
- Macgregor, G. & E. McCulloch. 2006. Collaborative tagging as a knowledge organization and resource discovery tool. *Library Review* 55 (5): 291-300.
- Mathes, A. 2004. Folksonomies — cooperative classification and communication through shared metadata. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 47. <http://adammathes.com/academic/computer-mediated-communication/folksonomies.html> (accessed March 23, 2018).

- Meo, P.D., G., Quattrone, & D. Ursino. 2010. A query expansion and user profile enrichment approach to improve the performance of recommender systems operating on a folksonomy. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 20 (1): 41–86. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11257-010-9072-6?LI=true> (accessed Nov. 30, 2017).
- Passant, A. & P. Laublet. 2008. Meaning of a Tag: A Collaborative Approach to Bridge the Gap between Tagging and Linked Data. In *Proceedings of the WWW 2008 Workshop Linked Data on the Web (LDOW 2008)*, Beijing, China, April 22. <http://events.lindeddata.org/ldow2008/papers/22-passant-laublet-meaning-of-a-tag.pdf> (accessed March 23, 2018).
- Peters, I. 2009. *Folksonomies: Indexing and Retrieval in Web 2.0*. Translated from German by Paul Becker. Hawthorne, NJ, USA: Walter de Gruyter GmbH & Co. KG.
- Sen, S., J. Vig, & J. Riedl. 2009. Tagommenders: Connecting users to items through tags. In *Proceedings of the 18th International Conference on World Wide Web (WWW '09)* (pp. 671–680). NewYork: ACM Press.
- Specia, L., & E. Motta. 2007. Integrating folksonomies with the semantic web. In *Proceedings of the European Semantic Web Conference (ESWC2007)* (v. 4519 of LNCS, pp. 624-639). https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-540-72667-8_44.pdf (accessed March 23, 2018).
- Sriharee, G. 2015. An ontology-based approach to auto-tagging articles. *Vietnam J Comput Sci* 2: 85–94.
- Tsai, L. C., S. L. Hwang, & K. H. Tang. 2011. Analysis of keyword-based tagging behaviors of experts and novices. *Online Information Review* 35: 272-290.
- Van Damme, C., M. Hepp, & K. Siorpaes. 2007. Folks Ontology: An Integrated Approach for Turning Folksonomies into Ontologies. In *Proceedings of the ESWC Workshop "Bridging the Gap between Semantic Web and Web 2.0"* (pp. 57-70). <https://www.kde.cs.uni-kassel.de/ws/eswc2007/proc/FolksOntology.pdf> (accessed March 23, 2018).
- Vander Wal, T. 2005. Explaining and showing broad and narrow folksonomies. <http://www.vanderwal.net/random/entrysel.php?blog=1635>. (accessed March 23, 2018).
- _____. 2007. Folksonomy coinage and definition. Retrieved from <http://vanderwal.net/folksonomy.html> (accessed March 28, 2018)
- Wang, S., W. Wang, Y. Zhuang, & X. Fei. 2015. An ontology evolution method based on folksonomy. *Journal of Applied Research and Technology* 13: 177-187.

شیوا یاری

متولد سال ۱۳۶۳ دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی در دانشگاه تهران (گرایش بازیابی اطلاعات و دانش) است. ایشان هم‌اکنون کارشناس مسئول بودجه و منابع درآمدی اداره کل کتابخانه‌های عمومی استان کرمانشاه است.

بازیابی اطلاعات و مسائل روان‌شناختی مربوط به آن، خواندن، کتابخانه‌های عمومی و روش تحقیق در علم اطلاعات و دانش‌شناسی از جمله علایق پژوهشی وی است.



ملوک‌السادات حسینی بهشتی

دانش‌آموخته دکتری تخصصی دانشگاه تهران در رشته زبان‌شناسی همگانی است. ایشان هم‌اکنون استادیار پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران است.

