



**Journal of National Studies on
Librarianship and Information
Organization
(NASTINFO)**



Review Article

Semantic Publishing: A Semantic Representation of Scholarly Publications based on the SPAR Ontologies

A. Fathian Dastgerdi¹

¹. Assistant professor, Knowledge & Information Science, Regional Information Center for Science and Technology (RICeST), Shiraz, Iran, fathian@ricest.ac.ir

Abstract

Purpose: The purpose of this study is to investigate the application of semantic web technologies in semantic modeling and representation of scholarly publications (such as articles, books, dissertations, etc.), which is known as "Semantic Publishing."

Method: This descriptive study was conducted using the documentary method. The "SPAR ontologies" (Semantic Publishing and Referencing Ontologies) were created to describe all aspects of the publishing area. To conduct the research, the website of each of SPAR ontologies and some other related resources were examined.

Findings: The SPAR Ontologies are a set of complementary ontologies for the creation of comprehensive machine-readable RDF metadata for every aspect of semantic publishing; including describing the bibliographic information of different types of resources and their parts and components, different types of citations and bibliographic references of scholarly publications, publishing workflow processes (such as roles of agents in the publication process, various types of scientific contributions, different statuses of documents, etc.), and also metrics and statics for bibliographic resources (such as impact factor, h-index, etc.). The SPAR ontologies can be divided into four groups, including ontologies for describing the bibliographic information of different types of resources and their parts (i.e., DoCO ◊ DataCite ◊ FaBiO ◊ DEO, & FRBR-DL), ontologies for describing citations of scholarly resources (i.e., BiRO ◊ CiTO, & C4O), ontologies for describing the publishing workflow (i.e., PSO ◊ PRO ◊ SCoRO ◊ PWO ◊ FRAPO, & FR), and ontologies for describing metrics and statics for bibliographic resources (i.e., BiDO, & FiveStars.)

Conclusion: Significant developments in semantic publishing, including changing the way of publishing and sharing research data, improving search capabilities, the possibility of more interaction with users, creating intelligent interfaces and semantic web reasoners, etc., reveals the need for more attention to this area by bibliographic data centers and scientific and research institutes. The use of

semantic web languages such as RDF, RDFS, OWL, and SPARQL, to help analyze, process, and interpret scholarly data, makes it possible to increase visibility, discover unknown links between works, find related research, and more. The SPAR ontologies provide the possibility of structuring information related to scholarly publications and the opportunity of describing and semantically representing various dimensions of the publishing area. The relations between semantic publishing and scientometric studies, research data management, evaluation and ranking of journals, reviewing articles, etc., will open new horizons in Knowledge and Information Science studies, and achieving this by relying on semantic web technologies can solve some of the current challenges and problems. Lack of attention to semantic publishing in domestic researches and also the lack of researches that uses SPAR ontologies for semantic modeling and representation of scholarly publications in the Persian language requires more attention and focus on this area.

Keywords: Scholarly Publications, Ontology Model, Semantic Publishing, SPAR Ontologies, Semantic Modeling, Semantic Representation

Follow this and additional works at: <http://nastinfo.nlai.ir/>



This work is licensed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Recommended Citation

Fathian Dastgerdi, A. (2021). Semantic Publishing: A Semantic Representation of Scholarly Publications based on the SPAR Ontologies. *Journal of National Studies on Librarianship and Information Organization (NASTINFO)*, 32 (3): 23-55
[10.30484/NASTINFO.2021.2920.2061](https://doi.org/10.30484/NASTINFO.2021.2920.2061)

This Review Article is brought to you for free and open access by Journal of National Studies on Librarianship and Information Organization (NASTINFO).

Received:17, Jul. 2021; accepted:21, Sep. 2021

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



فصلنامه علمی - پژوهشی
مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات



مقاله مروری

انتشار معنایی: بازنمون معنایی انتشارات علمی مبتنی بر مجموعه هستی‌نگاری‌های اسپار

اکرم فتحیان دستگردی^۱

^۱ استادیار علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری، شیراز، ایران، fathian@ricest.ac.ir

چکیده

هدف: بررسی کاربرد فناوری‌های وب معنایی در مدل‌سازی و بازنمون معنایی انتشارات علمی (مانند مقالات، کتاب‌ها، پایان‌نامه‌ها و ...) که با عنوان «انتشار معنایی» شناخته می‌شود.

روش: پژوهش، توصیفی و به‌روش اسنادی انجام شده است. «هستی‌نگاری‌های اسپار» (مجموعه هستی‌نگاری‌های ایجادشده برای انتشار و ارجاع‌دهی معنایی) برای توصیف همه جنبه‌های عرصه نشر طراحی شده‌اند. برای انجام پژوهش، وب‌سایت مربوط به هریک از هستی‌نگاری‌های اسپار و برخی منابع مرتبط دیگر مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: هستی‌نگاری‌های اسپار، مجموعه‌ای از هستی‌نگاری‌های مکمل یکدیگرند که امکان توصیف اطلاعات کتابشناختی انواع منابع و اجزای مختلف آن‌ها، انواع استنادات و ارجاعات کتابشناختی منابع علمی، مراحل گردش کاری نشر (مانند نقش‌های عامل‌های مشارکت‌کننده در فرآیند نشر، انواع همکاری‌های علمی، وضعیت‌های مختلف مدرک، و ...)، و همچنین سنجه‌ها و داده‌های آماری منابع کتابشناختی (مانند ضریب تأثیر، شاخص هیرش و ...) را در قالب جملات فراداده‌ای ماشین‌خوان در زبان آر.دی.اف فراهم می‌کنند. مجموعه هستی‌نگاری‌های اسپار در چهارگروه قابل دسته‌بندی است: هستی‌نگاری‌های مربوط به توصیف اطلاعات کتابشناختی انواع منابع و بخش‌های آن‌ها (DoCO, DataCite, FaBiO, DEO, FRBR-DL و)، هستی‌نگاری‌های مربوط به توصیف گردش کاری نشر (PSO, PRO, SCoRO, PWO, FRAPO, FR و)، و هستی‌نگاری‌های مربوط به توصیف سنجه‌ها و داده‌های آماری منابع کتابشناختی (BiDO و FiveStars).

نتیجه‌گیری: تحولات چشمگیر بحث انتشار معنایی در زمینه تغییر شیوه انتشار و به‌اشتراک‌گذاری داده‌های پژوهشی، ارتقای قابلیت جستجو، امکان تعامل بیشتر با کاربران، ایجاد رابط‌های هوشمند و استنتاج‌گرهای وب معنایی و ...، ضرورت توجه بیشتر

به این عرصه را از سوی مراکز کتابشناختی و مؤسسات علمی و پژوهشی آشکار می‌سازد. استفاده از زبان‌های وب معنایی مانند «آر.دی.اف.»، «آر.دی.اف.اس.»، «آ.دبلیو.ال.» و «اسپارکل» برای کمک به تجزیه و تحلیل، پردازش، و تفسیر آسان‌تر داده‌های علمی، می‌تواند سبب افزایش رؤیت‌پذیری، کشف پیوندهای ناشناخته بین آثار، یافتن پژوهش‌های مرتبط، و ... شود. هستی‌نگاری‌های اسپار ضمن ایجاد ساختار برای اطلاعات مرتبط با انتشارات علمی، امکان توصیف و بازنمون معنایی ابعاد مختلف نشر را فراهم می‌کنند. ارتباط بحث انتشار معنایی با مطالعات علم‌سنجی، مدیریت داده‌های پژوهشی، ارزیابی و رتبه‌بندی نشریات، فرآیند داوری مقالات و ... افق‌های جدیدی را در پژوهش‌های رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی می‌گشاید و تحقق این امر با تکیه بر فناوری‌های وب معنایی می‌تواند راهگشای برخی از چالش‌ها و مشکلات کنونی باشد. فقدان توجه به مبحث انتشار معنایی در پژوهش‌های داخلی و همچنین نبود پژوهش‌هایی که هستی‌نگاری‌های اسپار را برای مدل‌سازی و بازنمون معنایی انتشارات علمی در زبان فارسی استفاده کنند، ضرورت توجه و تمرکز بیشتر به این عرصه را می‌طلبد.

کلیدواژه‌ها: انتشارات علمی، الگوی هستی‌نگاری، انتشار معنایی، هستی‌نگاری‌های اسپار، مدل‌سازی معنایی، بازنمون معنایی.

استناد به این مقاله:

فتحیان دستگردی، اکرم. (۱۴۰۰). انتشار معنایی: بازنمون معنایی انتشارات علمی مبتنی بر مجموعه هستی‌نگاری‌های اسپار.

فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات، ۳۲ (۳): ۵۵-۲۳

[10.30484/NASTINFO.2021.2920.2061](https://doi.org/10.30484/NASTINFO.2021.2920.2061)

دریافت: ۱۴۰۰/۰۴/۲۶؛ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۳۰

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مقدمه

یکی از چالش‌های سازماندهی اطلاعات و دانش در طول سال‌های گذشته، مشکلات مربوط به هماهنگی نظام‌های کتابخانه‌ای با محیط‌های فرایبندی و نارسایی این نظام‌ها در زمینه توصیف و بازنمون پیوندها و روابط کتابشناختی میان اشیاء محتوایی^۱ مرتبط است. با تغییر رویکرد سنتی وب و ظهور وب معنایی، پژوهش‌های مختلفی با به‌کارگیری فناوری‌های وب معنایی به‌ویژه هستی‌نگاری‌ها برای ارتقای نظام‌های کتابخانه‌ای انجام و افق‌های جدیدی در این عرصه گشوده شد. یکی از مهم‌ترین آن‌ها مبحث «انتشار معنایی»^۲ یا به‌عبارت دیگر «انتشار علمی معنایی»^۳، مبتنی بر الگوهای هستی‌شناسانه برای بازنمون جهان کتابشناختی (شامل انواع کتاب‌ها، طرح‌های پژوهشی، پایان‌نامه‌ها، گزارش‌ها، و ...)

بود. در سال‌های اخیر هم‌زمان با تکامل وب به‌سوی وب معنایی، تحولاتی در انتشارات علمی پدید آمد که به‌طور چشمگیری شیوه انتشار و به‌اشتراک‌گذاری اطلاعات پژوهشی را تحت تأثیر قرار داد؛ برای نمونه استفاده از فناوری‌های وب و وب معنایی برای ماشین‌خوان‌کردن موجودیت‌های کتابشناختی منتشرشده مثل مقالات و داده‌های علمی، و ایجاد قابلیت جستجو، مرور و تعامل بیشتر، که پژوهشگران عبارت «انتشار معنایی» را برای آن به‌کار می‌برند (Peroni & Shotton, 2018). انتشار معنایی، استفاده از فناوری‌های وب و وب معنایی برای بازنمون رسمی معنای یک مدرک منتشرشده، از طریق شناسایی حجم زیادی از اطلاعات درباره آن به‌عنوان

فراداده و انتشار آن‌ها به‌صورت داده‌های باز پیوندی^۴ است (Peroni, Tomasi, Vitali, & Zingoni, 2014).

این تحولات، متخصصان دانشگاهی و صنعتی از جمله ناشرانی مانند نیچر^۵ و الزویر^۶، و همچنین سازمان‌های متولی ارزیابی کیفیت پژوهش‌ها و جوامع دانشگاهی را به‌سوی بهبود شیوه‌های ارتباطات و تعاملات پژوهشی سوق داد. در این راستا ناشران مدرن (به‌ویژه ناشران علمی) اقداماتی را در جهت ارتقاء انتشارات دیجیتال خود با استفاده از فناوری‌های وب معنایی آغاز کردند. در تأیید این روند، اخیراً گروه انتشاراتی نیچر (ناشر «نیچر»)، انجمن پیشرفت علم آمریکا^۷ (ناشر «ساینس») و انتشارات دانشگاه آکسفورد^۸ طرح‌هایی را برای انتشار فهرست مراجع و منابع کتابشناختی مقالات خود به‌صورت داده‌های باز پیوندی آغاز کرده‌اند. جنبش «آرشیو باز»^۹ در انتشار مقالات علمی و شرکت‌های بزرگ تجاری در حال گسترش است و بسیاری از آن‌ها در حال تعریف مدل‌های معنایی برای ارتقای بازنمون دیجیتال مقالات خود هستند (Peroni, Tomasi, Vitali, & Zingoni, 2014). اگرچه ظهور وب برای پژوهشگران و ناشران امکان افزایش رؤیت‌پذیری با استفاده از کانال‌های جدید ارتباطی و انتشارات الکترونیکی را فراهم نمود، اما انتشار معنایی سبب ورود عناصری همچون رابط‌های هوشمند^{۱۱}، عوامل نرم‌افزاری^{۱۲}، استنتاج‌گرهای وب معنایی^{۱۳} و ... در این فرآیند شده است. به‌این‌ترتیب، داده‌های علمی‌تر (مانند فراداده‌های انتشارات علمی، داده‌های پژوهشی مرتبط با آن‌ها، و ...) به‌شکل ماشین‌خوان در دسترس است و این امر مزایایی را برای پژوهشگران، ناشران، داوران، خوانندگان و

⁸ Science

⁹ Oxford University Press

¹⁰ Open archive

¹¹ intelligent interfaces

¹² software agents

¹³ Semantic Web reasoners

¹ content objects

² Semantic Publishing

³ Semantic Scholarly Publishing

⁴ Open Linked Data

⁵ Nature Publishing Group

⁶ Elsevier

⁷ American Association for the Advancement of Science

جنبه‌های اصلی نشر - از فراداده‌های تولیدات علمی گرفته تا ویژگی‌های فرآیندهای گردش کار که حاصل آن انتشار یک محصول کتابشناختی علمی است - به کار رود. این تلاش‌ها سبب ایجاد هستی‌نگاری‌های اسپار (مجموعه هستی‌نگاری‌های طراحی شده برای انتشار و ارجاع‌دهی معنایی)^۴ به‌عنوان مجموعه‌ای از ماژول‌های هستی‌شناختی شد که امکان توصیف جنبه‌های مختلف انتشارات علمی را با استفاده از فناوری‌های وب معنایی فراهم می‌کنند (Peroni & Shotton, 2018).

این هستی‌نگاری‌ها برای ایجاد فراداده‌های آر.دی.اف ماشین‌خوان برای توصیف جنبه‌های مختلف انتشار و ارجاع‌دهی معنایی به کار می‌روند؛ جنبه‌هایی همچون توصیف مدرک، شناسگرهای منابع کتابشناختی، انواع استنادات و بافت‌های مرتبط، ارجاعات کتابشناختی، فرآیندهای گردش کار، بخش‌های مدرک و وضعیت‌های مختلف آن، نقش‌ها و همکاری‌های مختلف عامل‌ها^۵ (اشخاص، سازمان‌ها و ...)، و داده‌های کتابسنجی.

افزون بر این، هستی‌نگاری‌های اسپار با توصیف کلاس‌هایی^۶ (مفاهیمی) برای بازنمون اصطلاحات موضوعی، شناسگرها، مدخل‌های نمایه، فهرست مندرجات، خلاصه و چکیده، یادداشت‌ها، نقدها و نظرات، و سایر موارد امکان توصیف محتوای موضوعی آثار را نیز فراهم می‌کنند. برخی از این کلاس‌ها عبارتند از: SubjectTerm، Subject، SubjectDiscipline، Abstract، Concept، Even، Review، BookReview، Index، Comment، ControlledVocabulary، TableOfContents، Identifier، Thesaurus، Entry، Glossary، StructuredSummary، WebContent، Opinion، TermDictionary، و سایر موارد. البته در زمینه بازنمون محتوای موضوعی آثار، گونه‌ای از

سایر افراد فعال در عرصه ارتباطات علمی فراهم می‌کند. این مزایا شامل افزایش رؤیت‌پذیری، یافتن پژوهش‌های مرتبط و کشف پیوندهای ناشناخته بین آثار است. زبان‌های وب معنایی مانند «آر.دی.اف»، «آر.دی.اف.اس»، «آ.دبلیو.ال» و «اسپارکل»^۱ ابزارهایی برای کمک به توصیف، تحلیل، پردازش و تفسیر آسان‌تر داده‌های علمی هستند (Peroni & Shotton, 2018).

ایجاد مدل‌های معنایی (مانند واژگان‌ها^۲ و هستی‌نگاری‌ها) که مناسب نیازهای نویسندگان و ناشران باشد یکی از موضوع‌های اصلی پژوهش در انتشار علمی معنایی است. هستی‌نگاری عبارت است از دانش ساختاریافته در یک قلمرو علمی خاص که از طریق نمایش مفاهیم و روابط دقیق میان آن‌ها در آن موضوع شکل می‌گیرد (Brank, Grobelnic, & Mladenic, 2005). انتخاب هستی‌نگاری‌ها به‌عنوان مبنایی برای مدل‌سازی داده‌ها در وب معنایی توصیه شده است. زیرا استفاده از هستی‌نگاری سبب می‌شود که داده‌های منتشرشده، آسان‌تر به‌اشتراک گذاشته و مبادله شوند (Hannemann & Kett, 2010).

اگر چه در گذشته مدل‌ها و طرح‌های فراداده‌ای مختلف ایجاد شده‌اند؛ اما آن‌ها به‌طور کامل با واژگان استفاده شده توسط ناشران مطابقت ندارند یا برای توصیف موضوعات خاص (مانند توصیف استنادهای کتابشناختی، تعریف نقش‌های انتشاراتی، توصیف گردش کاری نشر، و ...) کافی نیستند (Peroni, 2014). مجموعه هستی‌نگاری‌های اسپار^۳ برای رفع مسائل یادشده، ایجاد شد. پرونی و شاتن^۴ از سال ۲۰۱۰، زمانی که هیچ هستی‌نگاری غنی و مناسبی برای ایجاد توصیف‌های صحیح، صریح و منطقی در همه ابعاد انتشار علمی وجود نداشت مجموعه‌ای از هستی‌شناسی‌های مکمل یکدیگر ایجاد کردند که می‌توانست برای توصیف

⁴ Peroni & Shotton

⁵ Semantic Publishing and Referencing

⁶ Agents

⁷ classes

¹ RDF, RDFS, OWL, SPARQL

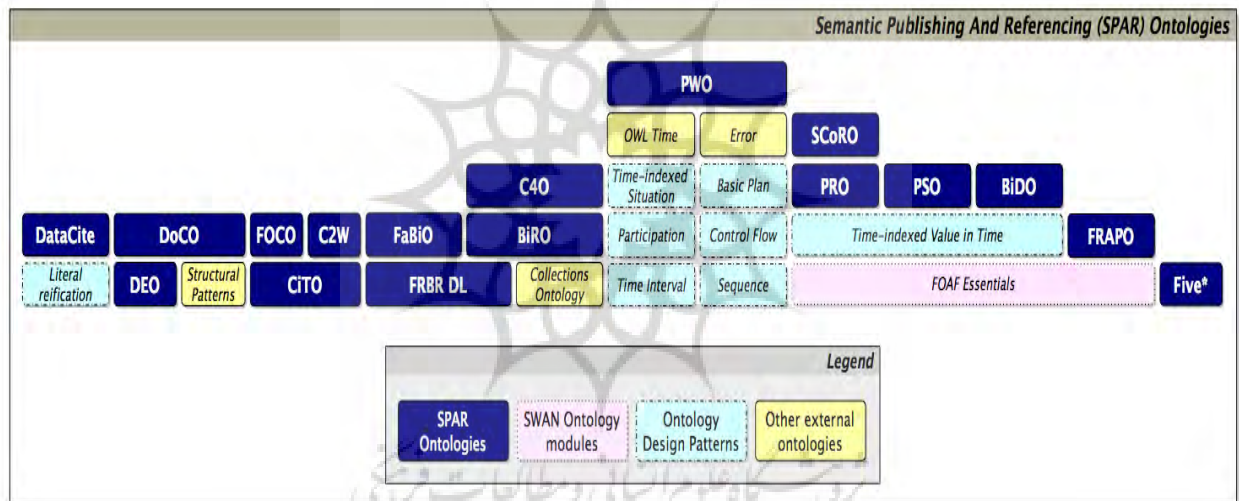
² Vocabularies

³ SPAR Ontologies;

<http://www.sparontologies.net/ontologies>

قبل از ایجاد هستی‌نگاری‌های اسپار، مدل‌هایی مانند واژگان‌های «آر.دی.اف.اس» و هستی‌نگاری‌های «اُ.دبلیو.ال» وجود داشتند که بیشتر فراداده‌های منابع کتابشناختی را توصیف می‌کردند (مانند PRISM, DC Terms و BIBO). اما هستی‌نگاری‌های اسپار، مجموعه‌ای از هستی‌نگاری‌های «اُ.دبلیو.ال.۲» و مکمل یکدیگرند که امکان توصیف همه ابعاد فرآیند نشر را در قالب جملات فراداده‌ای ماشین‌خوان به زبان آر.دی.اف. فراهم می‌کنند (شکل ۱).

هستی‌نگاری‌ها که معمولاً با عنوان هستی‌نگاری‌های موضوعی^۱ یا مفهومی^۲ شناخته می‌شوند، به‌طور خاص بر محتوای موضوعی آثار تأکید دارند که خارج از مبحث مقاله حاضر است. هستی‌نگاری موضوعی یک ساختار هستی‌شناختی است که به‌طور خاص برای مفهوم‌سازی یک قلمرو موضوعی و همچنین سازماندهی و طبقه‌بندی موضوعات مورد نظر از طریق روابط و پیوندهای سلسله‌مراتبی به کار می‌رود. مفاهیم در هستی‌نگاری موضوعی، نمادی از موضوعات مرتبط با قلمرو موضوعی مورد نظر هستند که از طریق مجموعه‌ای از روابط با یکدیگر پیوند یافته‌اند (Miranda, Orciuoli, & Sampson, 2016).



شکل ۱- هستی‌نگاری‌های اسپار و ارتباط آن‌ها با سایر مدل‌ها (Peroni & Shotton, 2018)

Essentials به‌عنوان یکی از ماژول‌های هستی‌نگاری SWAN، و نیز برخی ماژول‌های مربوط به الگوهای طراحی هستی‌نگاری^۳ حمایت می‌شود. مانند: Basic Plan, Participation, Time-indexed Value in Time, Sequence, Time Interval, Control Flow, Literal reification, Time-indexed Situation,

شکل ۱ ساختار هستی‌نگاری‌های اسپار و ارتباط آن‌ها با سایر مدل‌ها را در پروژه اسپار نشان می‌دهد. هستی‌نگاری‌های اسپار (موارد تیره رنگ) توسط هستی‌نگاری‌های دیگری مانند Collections, OWL Time, Error ontology و Ontology Design Patterns پشتیبانی می‌شود. هستی‌نگاری‌های اسپار همچنین توسط FOAF

³ Ontology Design Patterns

¹ Subject Ontologies

² Concept Ontologies

پوشش بخش‌هایی از قلمرو موضوعی وجود دارد که به‌طور گسترده‌ای به اشتراک گذاشته شده‌اند، این واژگان‌ها باید به درستی وارد^۴ هستی‌نگاری شده و استفاده مجدد شوند (مانند اسکاس^۵ و واژگان هسته دویلین^۶).

ث) **قابلیت فهم انسانی: حمایت از کاربران با نمونه‌ها و ابزارها.** هم‌زمان با ایجاد هستی‌نگاری‌ها، لازم است مثال‌هایی از کاربرد آن‌ها و ابزارهایی مانند LOD^۷ و Graffoo^۸ برای کمک به کاربران برای درک هر هستی‌نگاری و شیوه استفاده از آن با حداقل تلاش، بدون نیاز به دانستن زبان فنی به‌کاررفته در پیاده‌سازی هستی‌نگاری ایجاد شود (Peroni, 2014).

پس از طراحی مجموعه هستی‌نگاری‌های اسپار، پژوهش‌های مختلفی همچون (Peroni, Shotton, & Vitali, 2012)، (Osborne, Peroni, & Motta, 2014)، (Bartalesi, Daquino & Tomasi, 2015)، (Meghini, 2015)، (Tapia-Leon, Chicaiza Espinosa, 2015)، و (Espinosa Arias, Santana-Perez, & Corcho, 2019) از این هستی‌نگاری‌ها برای مدل‌سازی ابعاد مختلف نشر استفاده کردند.

پژوهش حاضر قصد دارد ضمن دسته‌بندی این هستی‌نگاری‌ها، ساختار درونی و نمایش گرافیکی آن‌ها را بررسی کند.

پیشینه پژوهش

هستی‌نگاری‌های اسپار، اصول بنیادی «فیر»^۱ برای انتشار داده را دنبال می‌کنند. اصول «فیر» بیانگر این است که همه اشیاء پژوهشی^۲ باید هم برای انسان و هم برای ماشین، یافت‌پذیر، دسترس‌پذیر، میانکنش‌پذیر و قابل استفاده مجدد باشند (Wilkinson et al., 2016). همه هستی‌نگاری‌های اسپار مطابق اصول زیر ایجاد شده‌اند:

الف) قابلیت پذیرش و تأیید: توجه به نیازهای کاربر. گفتگوها و تعاملات گسترده‌ای با ناشران و اعضای جوامع دانشگاهی برای تعیین این نیازها لازم است.

ب) قابلیت استفاده مجدد: ماژول‌های هستی‌شناختی میانکنش‌پذیر. همه جنبه‌های نشر (مانند توصیف کتابشناختی مدارک، ویژگی‌های استنادات، نقش‌های اشخاص و ...) باید توسط هستی‌نگاری‌های میانکنش‌پذیر مجزا پوشش داده شود.

پ) قابلیت کاربرد در بافت‌های مختلف: حداقل قیدهای منطقی. قیدهای منطقی، مانند قیدهای دامنه و بُرد^۳ برای ویژگی‌ها باید فقط در شرایط بسیار ضروری افزوده شوند، تا امکان حداکثر استفاده مجدد از هر ماژول هستی‌نگاری فراهم شود. به این دلیل که تعیین دامنه و بُرد، در واقع ایجاد محدودیت برای رابطه است و ضمن تعیین جهت رابطه، مشخص می‌کند که کدام موجودیت‌ها باید با یکدیگر در ارتباط باشند. به این ترتیب با تعیین دامنه و بُرد، رابطه مورد نظر فقط برای نوع خاصی از موجودیت‌ها استفاده می‌شود.

ت) قابلیت میانکنش‌پذیری: استفاده مجدد از واژگان‌های موجود. در شرایطی که واژگان‌های معروف و مناسبی برای

۱. «آدبلیو.ال» و «آدبلیو.ال.۲»، به‌طور خودکار استخراج می‌کند و آن‌ها را به‌صورت فهرست‌های مرتب‌شده همراه با تعاریف متنی، در یک صفحه اچ.تی.ام.ال. قابل خواندن توسط انسان که برای مرور و پیمایش با استفاده از پیوندها طراحی شده، ارائه می‌کند.

۸ Graphic framework for OWL ontologies

چارچوب گرافیکی برای هستی‌نگاری‌های «آدبلیو.ال» (گرافو)، ابزاری است که می‌تواند برای نمایش هستی‌نگاری‌های «آدبلیو.ال» یا زیربخش‌های آن‌ها از طریق ترسیم نمودارهای واضح و آسان‌فهم استفاده شود.

1 Findable, Accessible, Interoperable and Reusable (FAIR)

2 scholarly objects

3 domain and range

4 import

5 SKOS

6 DC Terms

7 Live OWL Documentation Environment

محیط مستندسازی زنده «آدبلیو.ال»، خدمتی است که کلاس‌ها، ویژگی‌های شیء، و ویژگی‌های داده، نمونه‌های نام‌گذاری‌شده، ویژگی‌های توضیحی، اصول عمومی، و اعلان‌های فضای نام را از هستی‌نگاری‌های

پژوهشی با بررسی انتشار معنایی و داده‌های پیوندی، نقش‌ها، وضعیت‌ها، و محدوده‌های زمانی و بافتی را برای موجودیت‌های کتابشناختی توصیف می‌کنند. انتشارات معنایی همچون سایر موضوع‌های جهان واقعی، باید از لحاظ بازه‌های زمانی دقیق و بافت‌های خاصی که فرآیندهای مرتبط در آن رخ می‌دهند، توصیف شوند. اما هستی‌نگاری‌های موجود در ابر داده‌های پیوندی قادر به توصیف بافت‌ها و بازه‌های زمانی نیستند. از این رو پژوهشگران با استفاده از هستی‌نگاری نقش‌های مربوط به انتشارات^۴ و هستی‌نگاری وضعیت نشر^۵ این موضوع را بررسی کردند. (Daquinoa et al. (2014)

نیز هستی‌نگاری نقش‌های انتشارات که جزو هستی‌نگاری‌های اسپار است را برای ایجاد « هستی‌نگاری نقش‌های سیاسی»^۶ استفاده کردند. این هستی‌نگاری به زبان «ا.دبلیو.ال.دی.ال»^۷ برای توصیف روابط سیاسی بین اشخاص است.

(Daquino & Tomasi (2015) نیز هستی‌نگاری بافت تاریخی^۸ را به‌عنوان یک مدل مفهومی به زبان «ا.دبلیو.ال.دی.ال» برای توصیف اطلاعات بافت اشیای تاریخ فرهنگی طراحی نمودند و در ساخت آن از هستی‌نگاری CiTO (ویژگی‌هایی^۹ مانند cito:refutes و cito:obtainsBackgroundFrom, و cito:agreesWith) برای توصیف اطلاعات مربوط به استنادات مدارک استفاده کردند.

(Tapia-Leon et al. (2019) در پژوهشی استفاده از شبکه هستی‌نگاری اسپار را برای بازنمون تولیدات علمی یک دانشگاه بررسی کردند. هدف پژوهش، استفاده از شبکه هستی‌نگاری اسپار برای امکان‌سنجی بازنمون تولیدات علمی

در پژوهش‌های داخل کشور تنها فتحیان (۱۳۹۹) در پژوهشی هستی‌نگاری‌های اسپار را بررسی کرده است. وی در طرح پژوهشی خود با روش تحلیل محتوا الگوی هستی‌نگاری فراداده‌ای برای مدل‌سازی و بازنمون معنایی مقالات نشریات علمی را در پایگاه رایسست^۱ بر مبنای هستی‌نگاری‌های اسپار طراحی کرد. جامعه پژوهش وی شامل مقالات منتشر شده در نشریات علمی فارسی و انگلیسی در پایگاه رایسست بود که از این میان، تعداد ۲۰۰ مقاله از دو نشریه فارسی و انگلیسی «پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات» و «International Journal of Information Science and Management (IJISM)» به‌عنوان نمونه پژوهش، برای مدل‌سازی و بازنمون معنایی با استفاده از الگوی هستی‌نگاری فراداده‌ای انتخاب شد. روش گردآوری داده‌ها مشاهده ساختارمند، و ابزار گردآوری داده‌ها یک سپاه واریسی بود که برای طراحی آن از مجموعه هستی‌نگاری‌های اسپار استفاده شد. در این پژوهش، موجودیت‌های فراداده‌ای مورد نیاز برای مدل‌سازی و بازنمون معنایی مقالات نشریات علمی در پایگاه رایسست شناسایی شد و سپس الگوی هستی‌نگاری فراداده‌ای با استفاده از ویرایشگر هستی‌نگاری پروتج^۲، طراحی، و بازنمون آر.دی.اف. آن در بستر نحوی «آر.دی.اف / ایکس.ام.ال»^۳ تدوین شد. پس از طراحی الگوی هستی‌نگاری فراداده‌ای، برای تحلیل موجودیت‌ها و روابط بین آن‌ها، گراف آر.دی.اف. این الگو طراحی و نتایج آن تحلیل شد.

در خارج از کشور، پژوهش‌های بیشتری در این موضوع انجام شده است. (Peroni, Shotton, & Vitali (2012) در

^۱ مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری

(Regional Information Center for Science and Technology)

^۲ Protégé

^۳ RDF/XML

^۴ Publishing Roles Ontology (PRO)

<http://www.sparontologies.net/ontologies/pro>

^۵ Publishing Status Ontology (PSO)

<http://www.sparontologies.net/ontologies/ps>

^۶ Political Roles (PROles)

^۷ OWL 2 DL

^۸ Historical Context Ontology (HiCO)

^۹ properties

دسته‌بندی هستی‌نگاری‌های اسپار بر اساس کاربرد

آن‌ها در بازنمایی انتشارات علمی

پروژه اسپار، ترکیبی از چند هستی‌نگاری است **Tapia-**

Leon et al. (2019) هستی‌نگاری‌های اسپار را براساس

کاربرد آن‌ها در بازنمایی انتشارات علمی دسته‌بندی کرده‌اند

(جدول ۱).

دانشگاه‌ها است. نتیجه این پژوهش نشان داد شبکه هستی‌نگاری اسپار راه حل مناسبی برای انتشار معنایی است. با این حال ضروری است که گسترشی بر هستی‌نگاری‌های اسپار برای ایجاد بازنمون کاملی از تولیدات علمی دانشگاهی عرضه شود.

جدول ۱- تفکیک هستی‌نگاری‌های اسپار بر اساس کاربرد آن‌ها در توصیف و بازنمایی انتشارات علمی

هستان شناسی‌های اسپار	کاربرد
DEO, DataCite, DoCO, FaBiO, FRBR-DL	الف. هستی‌نگاری‌های مربوط به توصیف اطلاعات کتابشناختی انواع منابع و بخش‌های آن‌ها: شامل توصیف انواع منابع، شناسگرهای آن‌ها، و اجزای درونی آن‌ها هم از لحاظ ساختاری (مانند پاراگراف، بخش، فصل، ...) و هم از نظر محتوایی (مانند مقدمه، بحث و نتیجه‌گیری، فهرست منابع، شکل‌ها، پیوست‌ها و ...)
CiTO, C4O BiRO,	ب. هستی‌نگاری‌های مربوط به توصیف استنادات منابع علمی: شامل توصیف مؤلفه‌های مرتبط با فرآیند استناد
SCoRO, PSO, PWO, PRO, FRAPO, FR	ج. هستی‌نگاری‌های مربوط به توصیف مراحل گردش کاری نشر: شامل توصیف جنبه‌های بافتی یک منبع منتشرشده، مانند نقش‌های عامل‌های مشارکت‌کننده در فرآیند نشر (نویسندگان، ویراستاران، داوران، ناشران، و ...)، وضعیت‌های مختلف مدرک، مراحل گردش کاری نشر، نقش‌های همکاران، و اطلاعات مدیریتی مرتبط
BiDO, FiveStars	د. هستی‌نگاری‌های مربوط به توصیف سنجه‌ها و داده‌های آماری منابع کتابشناختی: شامل توصیف ارزیابی‌های کمی و کیفی از یک منبع کتابشناختی یا یک عامل (مانند ضریب تأثیر، شاخص هیرش ^۱ ، شاخص «ای ^۲ »، و ...)، و همچنین رتبه‌بندی مقالات

الف) هستی‌نگاری‌های مربوط به توصیف اطلاعات

کتابشناختی انواع منابع و بخش‌های آن‌ها

در این بخش ساختار درونی و کاربرد هستی‌نگاری‌های

در ادامه بر اساس دسته‌بندی جدول ۱، هر یک از هستی‌نگاری‌های اسپار همراه با کاربرد آن‌ها توصیف می‌شود:

² e-index

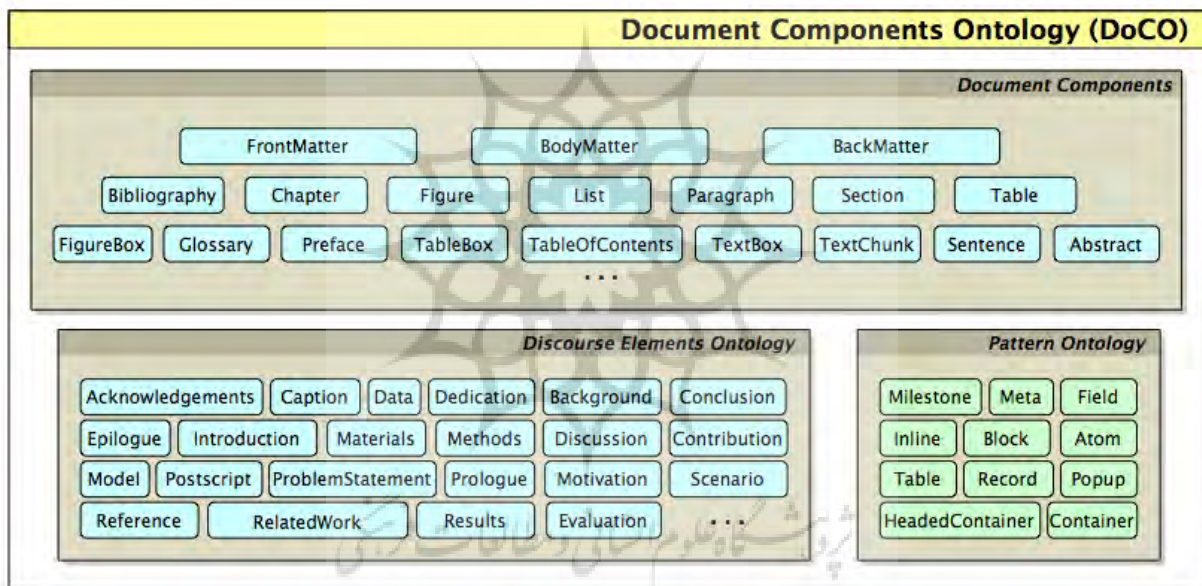
¹ h-index

هم از نظر ساختاری (مانند پاراگراف، بخش، فصل و ...) و هم از نظر محتوایی (مانند مقدمه، بحث و نتیجه‌گیری، بخش قدردانی، فهرست منابع، تصاویر، پیوست‌ها و ...) عرضه می‌کند. DoCO از برخی هستی‌نگاری‌ها مانند DEO (هستی‌نگاری الگوهای ساختاری مدرک)^۵ استفاده می‌کند (شکل ۲).

FRBR-DL و DEO، FaBiO، DataCite، DoCO مربوط به توصیف اطلاعات کتابشناختی انواع منابع بررسی می‌شود. گفتنی است هستی‌نگاری‌های DEO^۱ و FRBR-DL^۲ در سایر هستی‌نگاری‌ها ترکیب شده‌اند. به این ترتیب که هستی‌نگاری DEO در هستی‌نگاری DoCO و هستی‌نگاری FRBR-DL در هستی‌نگاری FaBiO و BiRO ادغام شده‌اند و به همین دلیل در اینجا به آن‌ها اشاره نمی‌شود.

- هستی‌نگاری اجزای مدرک^۳ (DoCO)

هستی‌نگاری DoCO، واژگان ساختاریافته‌ای به زبان «ا.دبلیو.ال.دی.ال.» برای توصیف بخش‌های مختلف مدرک،



شکل ۲- ساختار هستی‌نگاری DoCO

مرتبط) در زمانی است که قالب‌های متنوعی برای ذخیره آن‌ها استفاده می‌شود. طراحی هستی‌نگاری DoCO از طریق مطالعه مجموعه‌های مختلف مدارک (اغلب مدارک علمی و مدارک وب در موضوع‌های مختلف) و راهنماها و دستورالعمل‌های ناشران انجام شده است. برای طراحی

هستی‌نگاری DoCO واژگان ساختاریافته عمومی از عناصر مدرک را نمایش می‌دهد. DoCO به عنوان یک چارچوب هستی‌شناختی یکپارچه برای توصیف جنبه‌های مختلف محتوای متون علمی طراحی شده است. هدف اصلی آن بهبود میانگش پذیری و اشتراک‌پذیری مدارک علمی (و خدمات

³ Document Components Ontology;
<http://www.sparontologies.net/ontologies/doco>

⁴ Discourse Elements Ontology

⁵ Document Structural Patterns Ontology

¹ Discourse Elements Ontology;
<http://www.sparontologies.net/ontologies/deo>

² Essential FRBR in OWL2 DL Ontology (FRBR);
<http://www.sparontologies.net/ontologies/frbr>

در این راستا از «ویژگی شیء»^۳ `datacite:hasIdentifier` استفاده می‌شود که مفعول^۴ آن عضوی از کلاس `datacite:Identifier` یا یکی از زیرکلاس‌های^۵ `Identifier` (یعنی `datacite:ResourceIdentifier` یا `datacite:AgentIdentifier`) است. کلاس `datacite:AgentIdentifier` خود شامل سه زیرکلاس `datacite:PersonalIdentifier`، `datacite:FunderIdentifier` و `datacite:OrganizationIdentifier` است (شکل ۳).

هستی‌نگاری DoCO و گردآوری بیشترین اطلاعات درباره اجزای مدارک و کاربرد آن‌ها، برخی مصاحبه‌های غیررسمی با پژوهشگران مختلف و ناشران علمی و دانشگاهی انجام شده است.

– هستی‌نگاری DataCite^۱

DataCite یک هستی‌نگاری به زبان «آ.دبلیو.ال.دی.ال.»^۲ است که امکان توصیف ویژگی‌های طرح فراداده‌ای DataCite^۲ (یعنی فهرستی از ویژگی‌های فراداده‌ای برای شناسایی دقیق و منسجم یک منبع برای اهداف بازیابی و استناددهی) را در زبان آر.دی.اف. فراهم می‌کند. هدف اصلی DataCite، عرضه یک نظام خودکار برای تعریف شناسگر برای منابع کتابشناختی (مانند مقالات و مجموعه‌های داده) و موجودیت‌های مرتبط (مانند نویسندگان) است.



³ object property

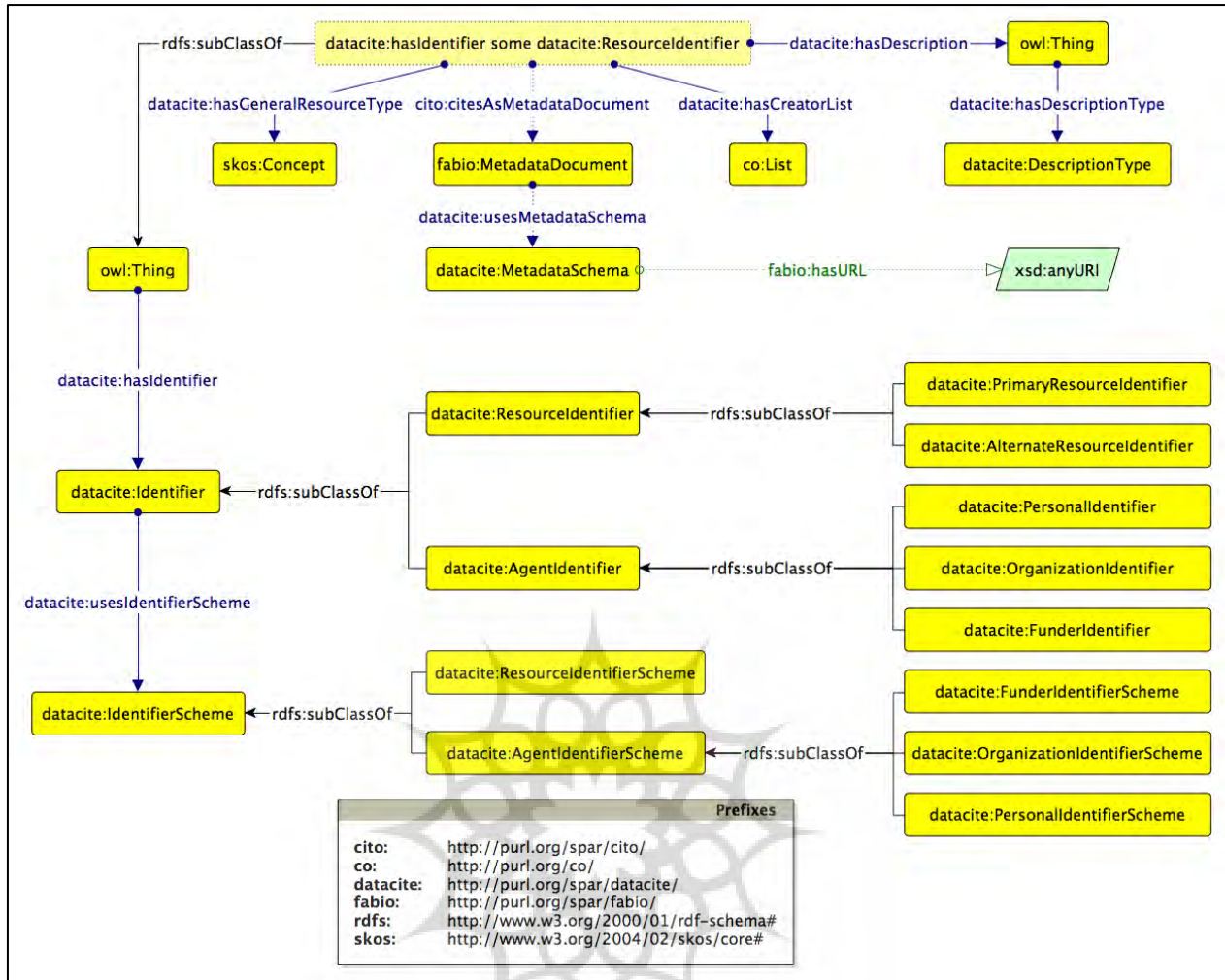
⁴ object

⁵ sub-classes

¹ DataCite Ontology;

<http://www.sparantologies.net/ontologies/datacite>

² DataCite Metadata Schema Specification



شکل ۳- ساختار هستی‌نگاری DataCite

و سرمقاله‌ها هستند. FaBiO همچنین موجودیت‌هایی مانند وبلاگ‌ها، وبسایت‌ها، دادگان‌ها^۳، الگوریتم‌های رایانه‌ای، پروتکل‌های تحقیقاتی، واژگان‌های رسمی، سوابق حقوقی، مقالات دولتی، گزارش‌های فنی و تجاری و انتشارات مشابه، و همچنین مجموعه آثار (گزیده‌ها)، فهرست‌ها و مجموعه‌های مشابه را نیز دربرمی‌گیرد. کلاس‌های FaBiO بر اساس طرح اف.آر.بی.آر (شامل آثار، بیان‌ها، نمودها و موردها^۴) سازماندهی شده‌اند. برای گسترش مدل داده اف.آر.بی.آر برخی ویژگی‌ها از طریق پیوند آثار و نمودها

- هستی‌نگاری کتابشناختی هم‌تراز شده با الگوی اف.آر.بی.آر^۱ (FaBiO)^۲

FaBiO یک هستی‌نگاری مبتنی بر الگوی اف.آر.بی.آر است که برای توصیف منابعی که منتشر شده‌اند یا قابلیت انتشار دارند (مانند مقالات مجلات و همایش‌ها، کتاب‌ها و ...)، و همچنین منابعی که شامل ارجاعات کتابشناختی‌اند و یا به آنها استناد شده است، به‌کار می‌رود. موجودیت‌های FaBiO بیشتر شامل انتشارات متنی مانند کتاب‌ها، مجلات عمومی و تخصصی، روزنامه‌ها و مدارکی مانند اشعار، مقالات همایش‌ها

³ Datasets

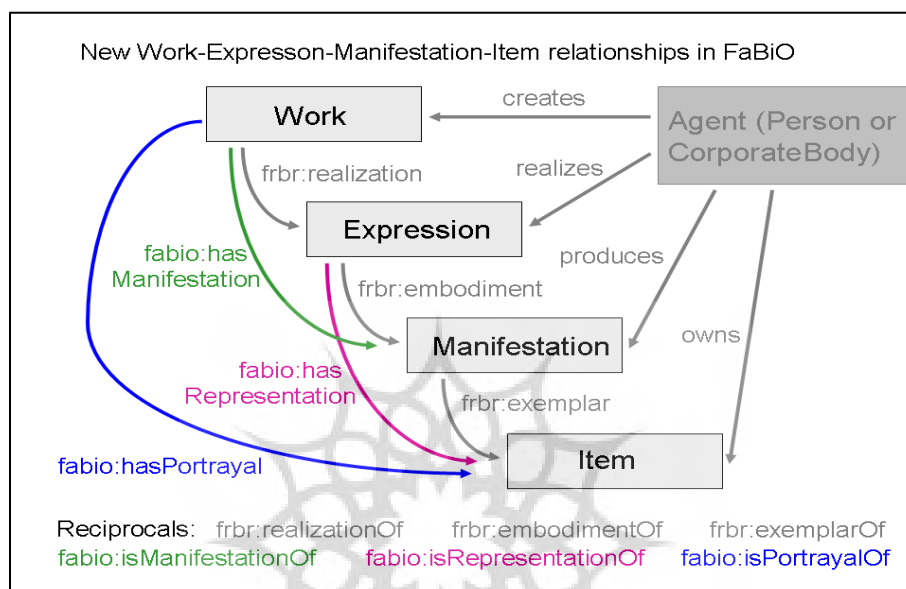
⁴ Works, Expressions, Manifestations and Items

¹ Functional Requirements for Bibliographic Records

² FRBR-aligned Bibliographic Ontology;

<http://www.sparontologies.net/ontologies/fabio>

and) fabio:hasManifestation
 (fabio:isManifestationOf), آثار و موردها
 (fabio:hasPortrayal and fabio:isPortrayalOf)
 و بیان‌ها و موردها fabio:hasRepresentation and
 (fabio:isRepresentedBy) به این مدل افزوده شده‌اند
 (شکل ۴).



شکل ۴- ساختار هستی‌نگاری FaBiO

این هستی‌نگاری یک نظام منطقی برای برقراری پیوند میان یک ارجاع کتابشناختی با هر یک از موارد زیر ایجاد می‌کند (مانند ارجاعات ذکرشده در سیاهه ارجاعی یک مقاله که گاهی ممکن است فاقد عنوان مقاله، نام کامل نویسندگان، یا حتی فهرست کامل نویسندگان باشد):

الف) با پیشینه کتابشناختی کامل مقاله استنادشده (biro:BibliographicRecord)

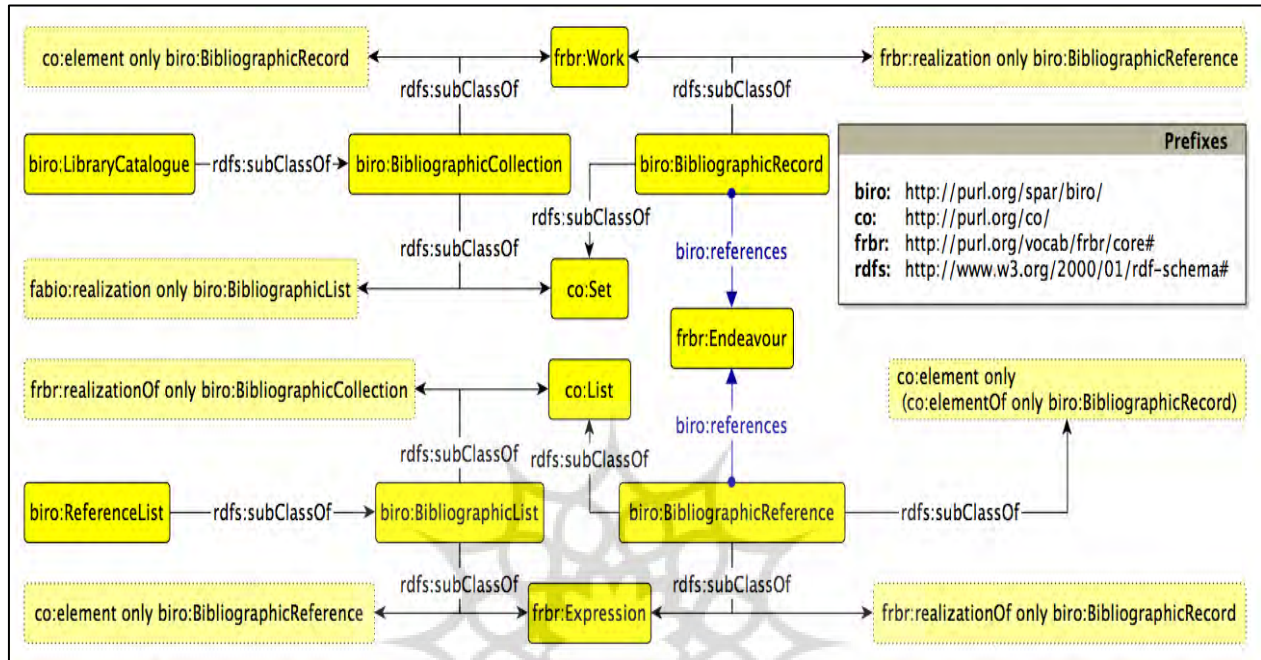
ب) با مجموعه‌های پیشینه‌های کتابشناختی (biro:BibliographicCollection) مانند فهرست‌های کتابخانه‌ای (biro:LibraryCatalogue)

ب) هستی‌نگاری‌های مربوط به توصیف استنادات منابع علمی در این بخش ساختار و کاربرد هستی‌نگاری‌های BiRO، CiTO و C4O مربوط به توصیف استنادات منابع علمی بررسی می‌شود.

- هستی‌نگاری ارجاعات کتابشناختی^۱ (BiRO)
 BiRO یک هستی‌نگاری مبتنی بر الگوی اف.آر.بی.آر است که هدف آن توصیف پیشینه‌ها و ارجاعات کتابشناختی و تلفیق آن‌ها به ترتیب با مجموعه‌های کتابشناختی (مانند فهرست‌های کتابخانه‌ای)، و سیاهه‌های کتابشناختی (مانند سیاهه‌های ارجاعی در مقالات نشریات) است (شکل ۵).

¹ Bibliographic Reference Ontology;
<http://www.sparontologies.net/ontologies/biro>

ج) با سیاهه‌های کتابشناختی منظم (biro:BibliographicList) مانند سیاهه‌های ارجاعی (biro:ReferenceList).



شکل ۵- ساختار هستی‌نگاری BiRO

باشد. CiTO شامل «ویژگی شیء» cito:cites و ویژگی‌های فرعی آن، و همچنین ویژگی مقلوب آن cito:isCitedBy است. CiTO امکان توصیف انواع منابع استنادشونده و منبع استنادکننده را به حالت‌های مختلف بیان کرد. برای مثال «منبع استنادشونده توسط منبع استنادکننده: تأییدشده؛ ردشده؛ توصیف‌شده؛ تقلیدشده؛ تصحیح‌شده؛ روزآمدشده؛ و ...» و همچنین روابط دیگری مانند «منبع استنادشونده: استنادشده به‌عنوان شاهد/مدرک^۵؛ استنادشده به‌عنوان منبع مرتبط؛ استهزاشده در منبع استنادکننده؛ تقلیدشده

هستی‌نگاری انواع استناد^۱ (CiTO)

CiTO یک هستی‌نگاری به زبان «آ.دبلیو.ال.دی.ال» برای توصیف ماهیت یا نوع استنادات و انتشار این توصیف‌ها در وب است. CiTO همچنین امکان شناسایی پیوندهای استنادی و انگیزه‌های استناد توسط نویسندگان را فراهم می‌کند. استنادات توصیف‌شده ممکن است به‌صورت مستقیم و آشکار (مانند استنادات به‌کاررفته در سیاهه ارجاعی یک مقاله)، غیرمستقیم (برای مثال استناد به جدیدترین مقاله‌ای که توسط یک گروه پژوهشی خاص و در همان موضوع نوشته شده است)، یا ضمنی و تلویحی (استنادات مربوط به تقلیدها^۲ و اقتباس‌های هنری^۳، یا در موارد سرقت علمی^۴)

^۳ artistic quotations

^۴ plagiarism

^۵ evidence

^۱ Citation Typing Ontology;

<http://www.sparontologies.net/ontologies/cito>

^۲ parodies

در منبع استنادکننده؛ سرقت علمی شده در منبع استنادکننده؛ و...».

- هستی‌نگاری شمارش استناد و توصیف بافت^۱ (C40)

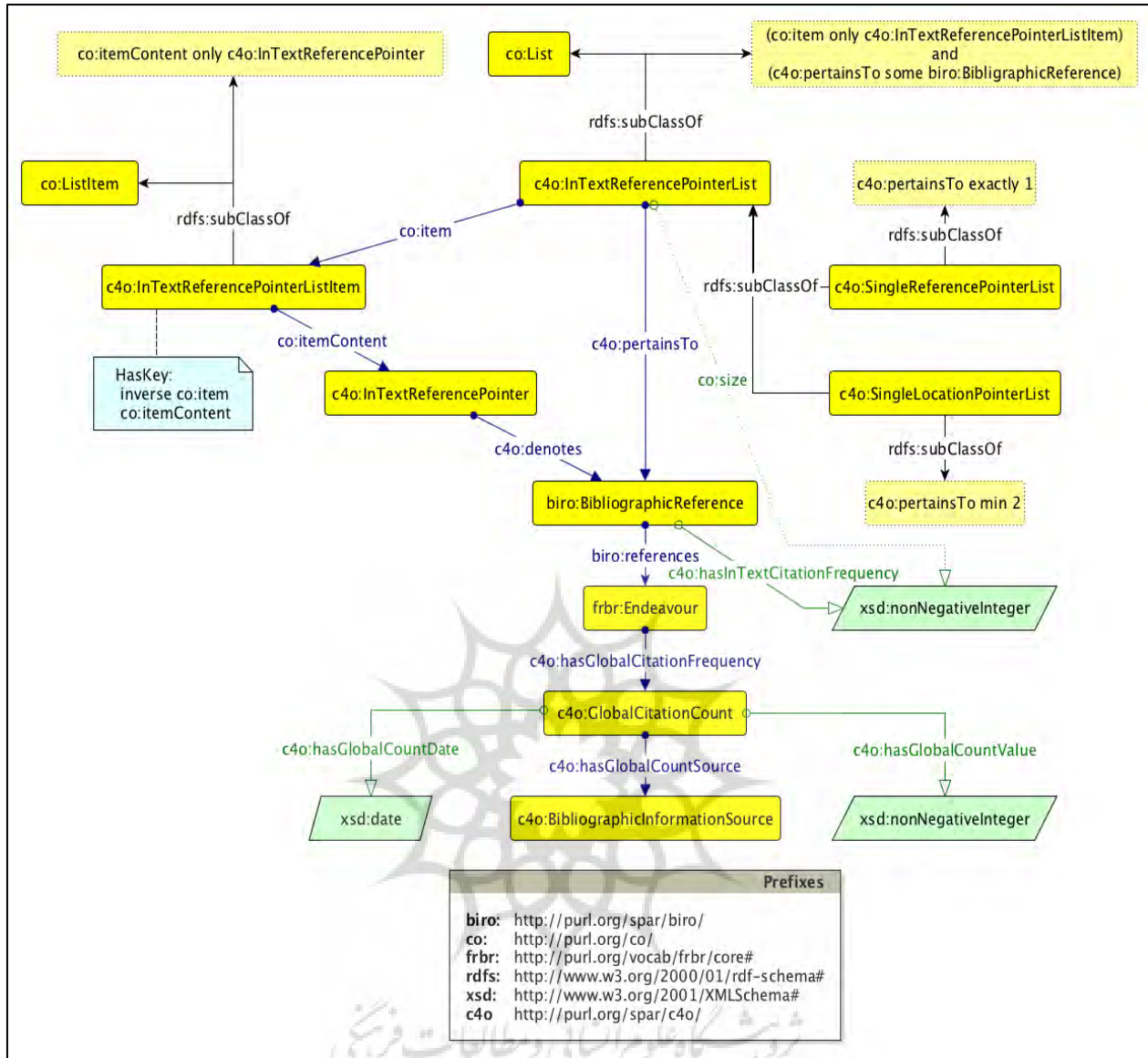
علاوه بر تعریف سیاه‌های ارجاعی و ارجاعات کتابشناختی در شکل ماشین‌خوان، توصیف نحوه استفاده از ارجاعات در مقاله استنادکننده نیز مفید است. C40 امکان ثبت تعداد استنادات درون متنی یک منبع استنادشده را همراه با بافت‌های متنی استناد، و همچنین تعداد استنادات دریافت‌شده آن منبع در تاریخ مشخص فراهم می‌کند. C40 یک هستی‌نگاری برای توصیف استنادات کتابشناختی از نظر تعداد و بافت آن‌ها است (شکل ۶). هستی‌نگاری C40 برای توصیف موجودیت‌های زیر طراحی شده است:

- نشانگرهای ارجاع درون‌متنی در مقاله استنادکننده؛
- پیوند به ارجاعات کتابشناختی مشخص‌شده از طریق نشانگرهای ارجاع درون‌متنی؛
- تعداد دفعاتی که به یک مدرک به‌صورت درون‌متنی استنادشده است. یعنی تعداد کل نشانگرهای ارجاع درون‌متنی در مقاله استنادکننده که ارجاع کتابشناختی یکسانی را نشان می‌دهند؛ و تعداد دفعاتی که به یک مقاله استناد شده است (براساس «خدمات استناد کتابشناختی خاص» مانند گوگل اسکالر^۲)؛
- بافت‌های موجود در یک استناد؛ یعنی بخشی از مقاله استنادکننده که شامل یک نشانگر ارجاع درون‌متنی خاص و قسمتی از مقاله استنادشده است.



² Google Scholar (<https://scholar.google.com/>)

¹ Citation Counting and Context Characterization Ontology;
<http://www.sparontologies.net/ontologies/c40>



شکل ۶- ساختار هستی‌نگاری C4O

در هر یک از مراحل مختلف فرآیند نشر است (برای مثال وضعیت پیش‌نویس اولیه، ارسال شده برای نشریه، تحت داوری، رد مقاله، پذیرش برای انتشار، نمونه چاپی، منتشر شده، فهرست شده، بایگانی شده، و ...).

با توجه به اینکه PSO مبتنی بر الگوی هستی‌نگاری TVC (مقدار نمایه زمان در بافت)^۱ است، امکان گسترش مجموعه وضعیت‌های تعیین شده در آن، با افزودن نمونه‌های جدید به

ج) هستی‌نگاری‌های مربوط به توصیف گردش کاری نشر در این بخش ساختار و کاربرد هستی‌نگاری‌های PSO، PRO، SCoRO، PWO، FRAPO و FR مربوط به توصیف مراحل گردش کاری نشر بررسی می‌شود.

هستی‌نگاری وضعیت انتشار (PSO)

PSO یک هستی‌نگاری به زبان «ا.دبلیو.ال.دی.ال.» برای توصیف وضعیت انتشار مدارک یا موجودیت‌های انتشاراتی

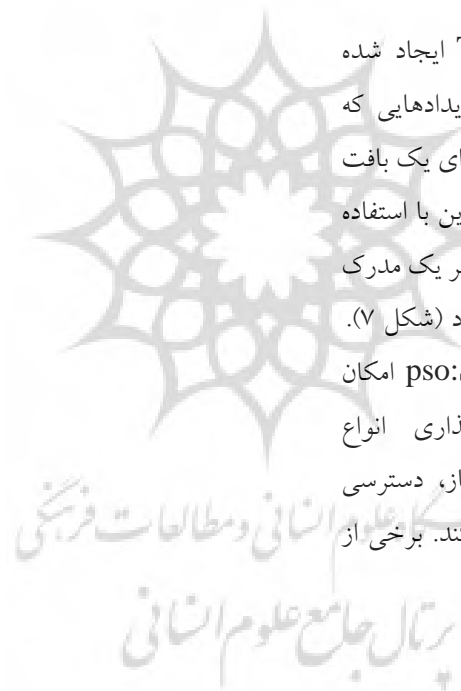
¹ Time-indexed Value in Context (TVC)

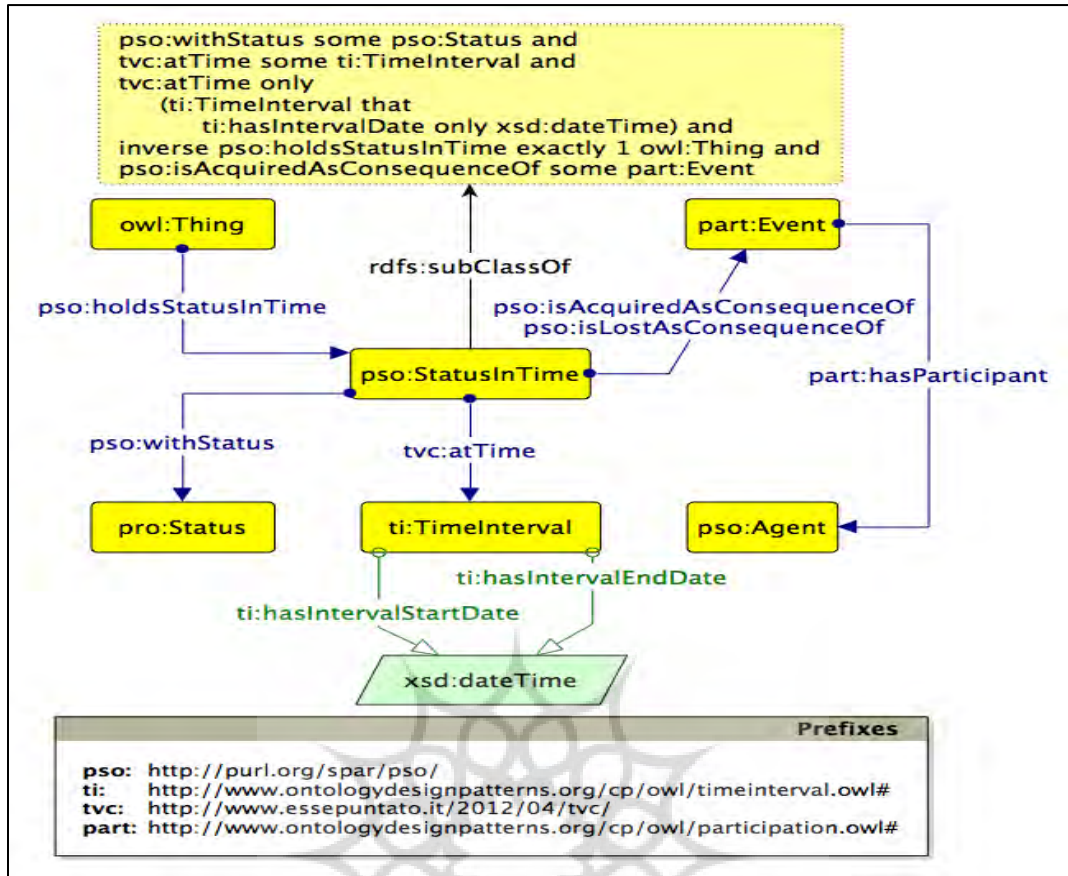
نمونه‌های این کلاس عبارتند از: `psو:closed-access` (دسترسی بسته)، `psو:open-access` (دسترسی باز)، `psو:restricted-access` (تحریم شده)، `psو:embargoed-access` (دسترسی محدود)، و `psو:subscription-access` (دسترسی با پرداخت اشتراک).

کلاس `psو:Status` یا زیرکلاس آن `psو:PublicationStatus` وجود دارد.

گاهی ممکن است وضعیت مدارک در زمان مشخص، پیامد مستقیم یک رویداد باشد. برای مثال، یک مدرک تا زمانی که همه داوران، یادداشت‌ها و نظرات خود را ارسال کنند و ویراستار تصمیم به پذیرش یا رد مقاله بگیرد، در حال داوری است. پس از تصمیم‌گیری برای پذیرش یا رد مقاله، وضعیت «تحت داوری»، دیگر صحیح و معتبر نیست و لازم است یک وضعیت جدید (یعنی «داوری شده») به آن اختصاص یابد. به همین دلیل گاهی ایجاد پیوند میان مدارک با تصمیمات یا رویدادهایی که سبب ایجاد یا حذف یک وضعیت خاص می‌شوند، مفید و ارزشمند است.

PSO همانند PRO بر اساس الگوی TVC ایجاد شده است؛ یعنی مدلی برای توصیف حالات و رویدادهایی که در آن، موجودیتی در یک دوره زمانی خاص و برای یک بافت خاص، دارای مقدار و ارزش خاص است. بنابراین با استفاده از PSO امکان توصیف وضعیت‌های مختلف نشر یک مدرک و چگونگی تغییر آن در طول زمان فراهم می‌شود (شکل ۷). PSO با استفاده از نمونه‌های کلاس `psو:Status` امکان نمایش توصیف‌های ماشینی‌خوان و کدگذاری انواع وضعیت‌های دسترسی به مدارک (دسترسی باز، دسترسی محدود و ...) را در زبان آر.دی.اف. فراهم می‌کند. برخی از



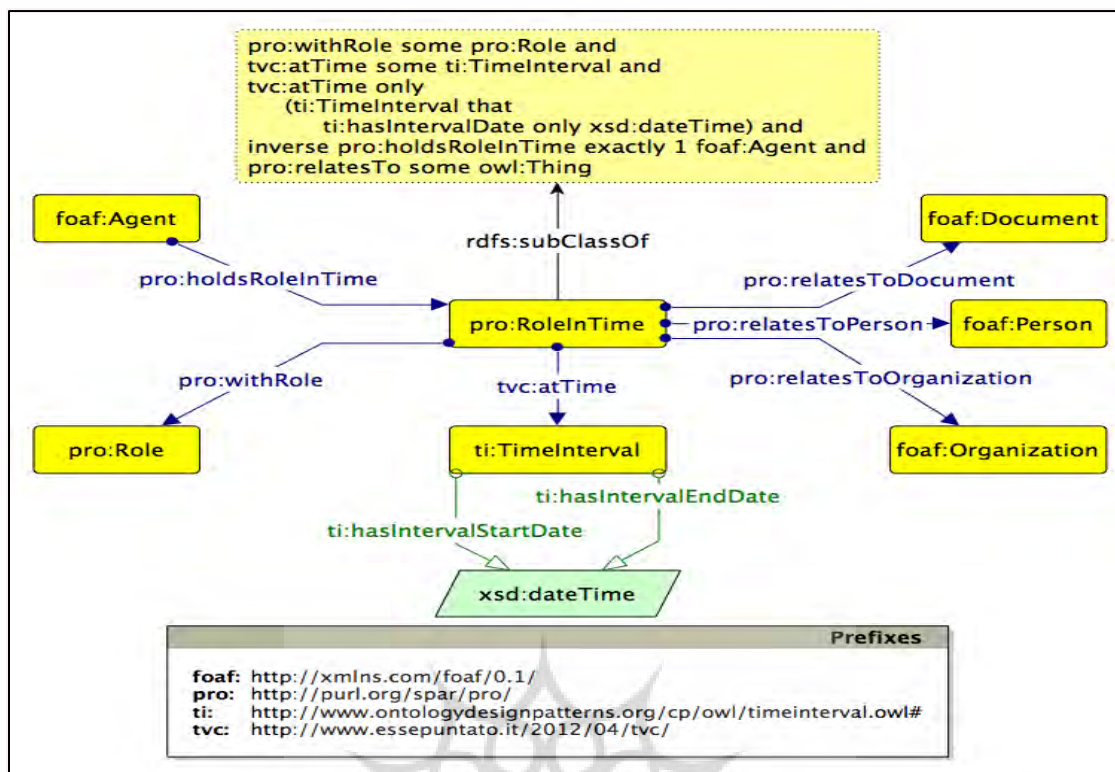


شکل ۷- ساختار هستی‌نگاری PSO

هستی‌نگاری نقش‌های مربوط به انتشارات (PRO)

هستی‌نگاری PRO امکان تعیین این بافت‌ها را با استفاده از یک الگوی هستی‌شناختی به نام TVC که در PRO وارد شده، فراهم می‌کند. گسترش مجموعه نقش‌ها در این هستی‌نگاری، از طریق افزودن نمونه‌های جدید به کلاس pro:PublishingRole امکان‌پذیر است. PRO در هستی‌نگاری SCoRO وارد شده، تا امکان توصیف طیف گسترده‌تری از همکاری‌ها و نقش‌های مرتبط با فعالیت‌های علمی، و همچنین امکان تعریف محدوده‌های زمانی و بافت‌ها را در این هستی‌نگاری فراهم سازد (شکل ۸).

PRO یک هستی‌نگاری به زبان «ا.دبلیو.ال.۲دی.ال» برای توصیف نقش‌های عوامل مشارکت‌کننده در فرآیند نشر (شامل اشخاص، سازمان‌ها، عوامل رایانه‌ای و مانند آن) است که این نقش‌ها می‌تواند شامل نویسندگان، ویراستاران، داوران، ناشران، کتابداران و ... باشد. نقش‌ها دارای بافت‌ها و زمان‌هایی هستند که نمایش آن‌ها مهم است. برای مثال یک شخص می‌تواند نویسنده یک مقاله و داور مقاله دیگر باشد؛ در حالی که شخص دیگر ممکن است فقط در یک دوره زمانی مشخص (و نه برای همیشه) ویراستار یک مجله باشد.



شکل ۸- ساختار هستی‌نگاری PRO

همکاری‌های نویسندگان و غیرنویسندگان، روش آسان‌تری نیاز است. به این ترتیب، به جای سنجش عددی برای شمارش چنین همکاری‌هایی (برای مثال دکتر X به میزان ۸۰ درصد و دکتر Y به میزان ۲۰ درصد در داوری مقاله‌ای سهم داشته‌اند)، شرکت‌کنندگان در کارگاه به این نتیجه رسیدند که تعیین اینکه شخصی به تنهایی مسئولیت یک همکاری را برعهده داشته، نقش عمده‌ای را در انجام مسئولیت برعهده داشته، یا نقشی جزئی برعهده داشته، یا هیچ سهمی در این همکاری نداشته، مهم و ارزشمند است. SCoRO این نیاز را با ایجاد یک واژگان کنترل‌شده محدود از اصطلاحات عمومی برای توصیف همکاری‌ها در چهار گروه زیر، برطرف نموده است:

- همکاری‌های فکری: شامل درک (اندیشه اولیه) و طراحی آزمایش‌ها (scoro: IntellectualContribution)

- هستی‌نگاری نقش‌ها و همکاری‌های علمی^۱ (SCoRO)
 SCoRO یک هستی‌نگاری مبتنی بر هستی‌نگاری PRO و سازگار با «قالب اطلاعات پژوهشی مشترک اروپا»^۲ است که برای استفاده توسط نویسندگان، ناشران و مدیران پژوهشی، و برای توصیف همکاری‌ها و نقش‌های دانشمندان و وابستگی سازمانی آن‌ها، در پیوند با پروژه‌ها، مقالات، مجلات، آزمایش‌های تحقیقاتی و سایر فعالیت‌ها و بروندهای علمی، طراحی شده است (شکل ۹).

در سال ۲۰۱۲ کارگاه مشترک دانشگاه هاروارد و بنیاد نیکوکاری «ولکام تراست»^۳، با عنوان «کارگاه همکاری و وابستگی علمی» به این نتیجه دست یافت که برای تعریف

² Common European Research Information Format (CERIF)

³ Harvard – Wellcome Trust

¹ Scholarly Contributions and Roles Ontology; <http://www.sparontologies.net/ontologies/scoro>

حالت پیش فرض این است که شخص، هیچ سهمی در یک همکاری خاص نداشته است. مگر اینکه در یکی از گروه‌هایی که در بالا اشاره شد قرار گیرد.

SCoRO علاوه بر تعیین چنین همکاری‌هایی، هستی‌نگاری PRO را با افزودن کلاس‌های فرعی به کلاس pro:Role گسترش می‌دهد؛ به گونه‌ای که امکان تفکیک نقش‌های اعضا را طبق گروه‌های زیر فراهم می‌کند:

- نقش‌های پژوهشی (scoro:InvestigationRole).
- مانند پژوهشگر اصلی، دستیار یا کارشناس پژوهش؛
- نقش‌های پروژه (scoro:ProjectRole)، شامل رهبر یا رئیس پروژه، مدیر پروژه؛
- نقش‌های داده (scoro:DataRole)، مانند ایجادکننده داده‌ها، مدیر یا متولی داده‌ها؛
- نقش‌های نویسندگی/تألیف (scoro:AuthorshipRole)، مانند نویسنده مسئول (مکاتبه‌کننده با نشریه)، نویسنده اول؛
- نقش‌های سازمانی (scoro:OrganizationalRole)، شامل شخص رابط، همکار/شریک، صاحبان حقوقی (ذی‌حق).

- همکاری‌های تجربی: شامل تهیه مواد آزمایشی (یا منابع پژوهش)، انجام آزمایش‌ها و پژوهش‌ها، و تجزیه و تحلیل داده‌ها (scoro:ExperimentalContribution)؛

- همکاری‌های سازمانی: شامل جمع‌آوری حمایت‌های مالی (بودجه پژوهش)، و مدیریت پروژه (scoro:OrganizationalContribution)؛

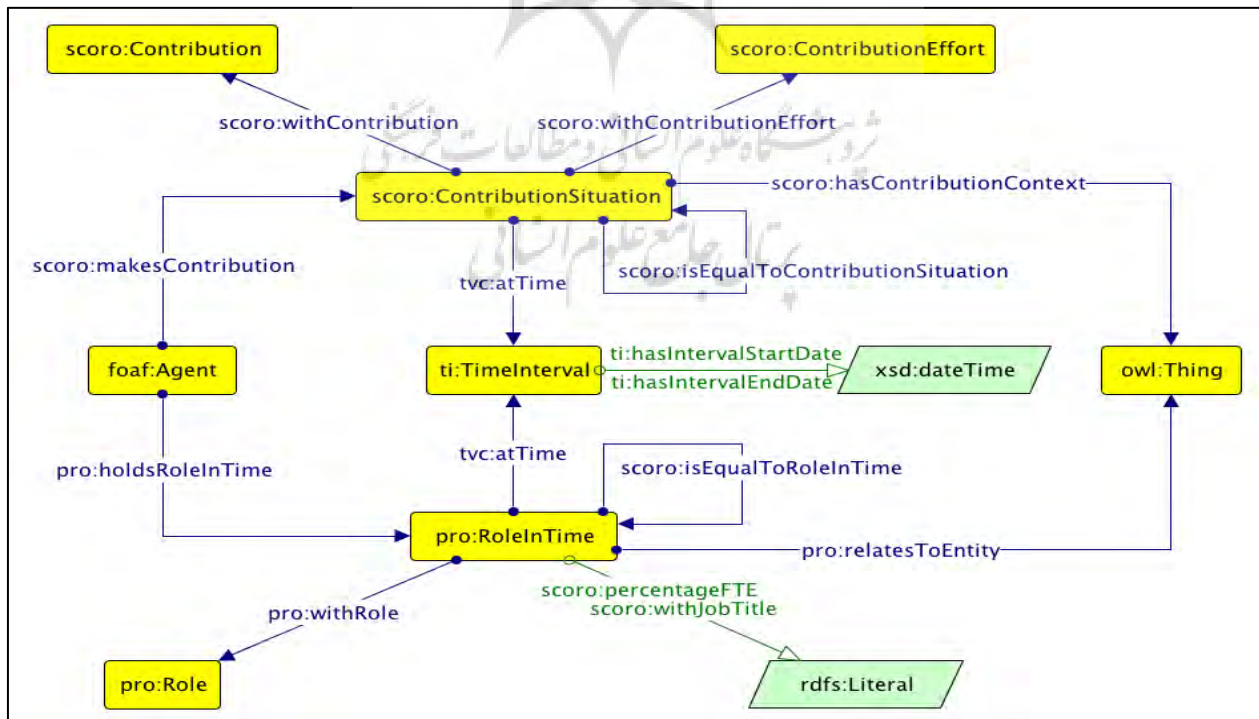
- همکاری‌های نویسندگی/تألیف: مانند تهیه پیش‌نویس مقاله، آماده‌سازی تصاویر مقاله، و سایر موارد همکاری (scoro:AuthorshipContribution)؛

این هستی‌نگاری امکان تعیین میزان تلاش انجام شده در هر همکاری (تلاش هر یک از نویسندگان) را فراهم می‌کند:

- شخص به تنهایی مسئولیت یک همکاری را برعهده داشته است (scoro:solo-effort)؛

- شخص، نقش عمده‌ای برعهده داشته است (scoro:major-effort)؛

- شخص، نقشی جزئی برعهده داشته است (scoro:minor-effort)؛

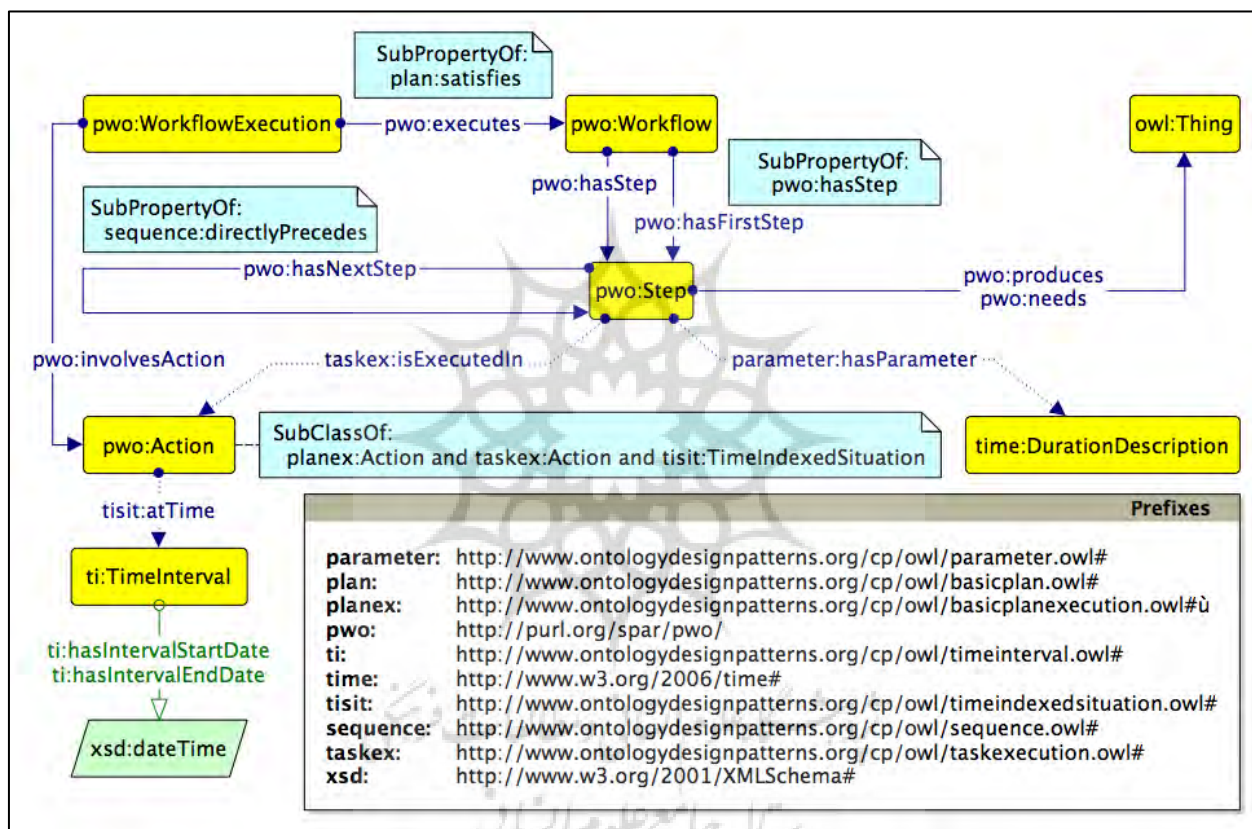


شکل ۹- ساختار هستی‌نگاری SCoRO

منتشر شده است؛ دفتر نشریه در حال ایجاد فایل ایکس.ام.ال است؛ دفتر نشریه در مرحله طراحی صفحه، یا در مرحله انتشار مقاله در وب است؛ ... هر مرحله ممکن است شامل رویدادها یا اقداماتی باشد که به ترتیب خاصی انجام می‌شود (شکل ۱۰).

- هستی‌نگاری گردش کاری انتشار^۱ (PWO)

PWO یک هستی‌نگاری ساده به زبان «ا.دبلیو.ال.دی.ال» برای توصیف مراحل مختلف گردش کاری مرتبط با انتشار یک مدرک است (برای مثال نویسندگان در حال نوشتن مقاله هستند؛ یکی از داوران پیشنهاد می‌دهد که مقاله را داوری کند؛ مقاله در دست چاپ است؛ مقاله در مرحله داوری است؛ مقاله



شکل ۱۰- ساختار هستی‌نگاری PWO

۳. ساختار گردش کاری در مراحل روش‌مند سازماندهی می‌شود.
 ۴. هر مرحله، وظایفی را توصیف می‌کند.
 ۵. هر وظیفه توسط سازمان‌ها یا اشخاص انجام می‌شود.

هنگام مدل‌سازی هر گردش کاری، حتی در عرصه نشر، باید به برخی ویژگی‌ها و ملزومات توجه شود:
 ۱. «گردش کاری»، شامل رشته‌ای متوالی از فرآیندها است.
 ۲. هر فرآیند، امکان شروع و سپس تکمیل قسمتی از کار را در طول یک بازه زمانی مشخص فراهم می‌کند.

¹ Publishing Workflow Ontology;
<http://www.sparontologies.net/ontologies/pwo>

استفاده همزمان با SCoRO طراحی شده است. SCoRO برای تعیین همکاری‌ها و نقش‌های محدود به زمان که ممکن است بین عامل‌هایی مانند اشخاص و سازمان‌ها و موجودیت‌هایی مانند پروژه‌ها، تحقیقات پژوهشی یا برودادهای پژوهشی وجود داشته باشد، استفاده می‌شود. FRAPO برای تعیین کاربردهای گرانت پژوهشی (frapo:Grant)، سازمان‌های حمایت‌کننده مالی (frapo:University)، پروژه‌های تحقیقاتی (frapo:Project)، همکاران پروژه، و به عبارت دیگر انواع اطلاعات ذخیره‌شده در نظام‌های اطلاعات پژوهشی جاری استفاده می‌شود (شکل ۱۱).

۶. هر وظیفه برای نمایش خروجی، نیازمند برخی اطلاعات ورودی است.

PWO ملزومات بیان‌شده را مدل‌سازی می‌کند و امکان توصیف مراحل منطقی یک گردش کاری، برای مثال فرآیند انتشار یک مدرک را فراهم می‌کند.

– هستی‌نگاری حمایت مالی، مدیریت پژوهش‌ها و پروژه‌ها^۱ (FRAPO)

FRAPO یک هستی‌نگاری سازگار با «قالب اطلاعات پژوهشی مشترک اروپا»، برای توصیف انواع پروژه‌های پژوهشی، اطلاعات مدیریتی و اجرایی، حمایت‌های مالی از پروژه‌ها و همچنین کار با نظام‌های اطلاعات پژوهشی جاری^۲ است که مواردی همچون کاربردهای گرانت/اعتبار پژوهشی، سازمان‌های حمایت‌کننده مالی، همکاران پروژه، و ... را در برمی‌گیرد.^۳ FRAPO می‌تواند برای توصیف سایر انواع پروژه‌ها مانند پروژه‌های ساختمانی و پروژه‌های آموزشی نیز به کار رود. FRAPO هستی‌نگاری FOAF را برای توصیف اشخاص در موجودیت‌های خود وارد کرده، و برای

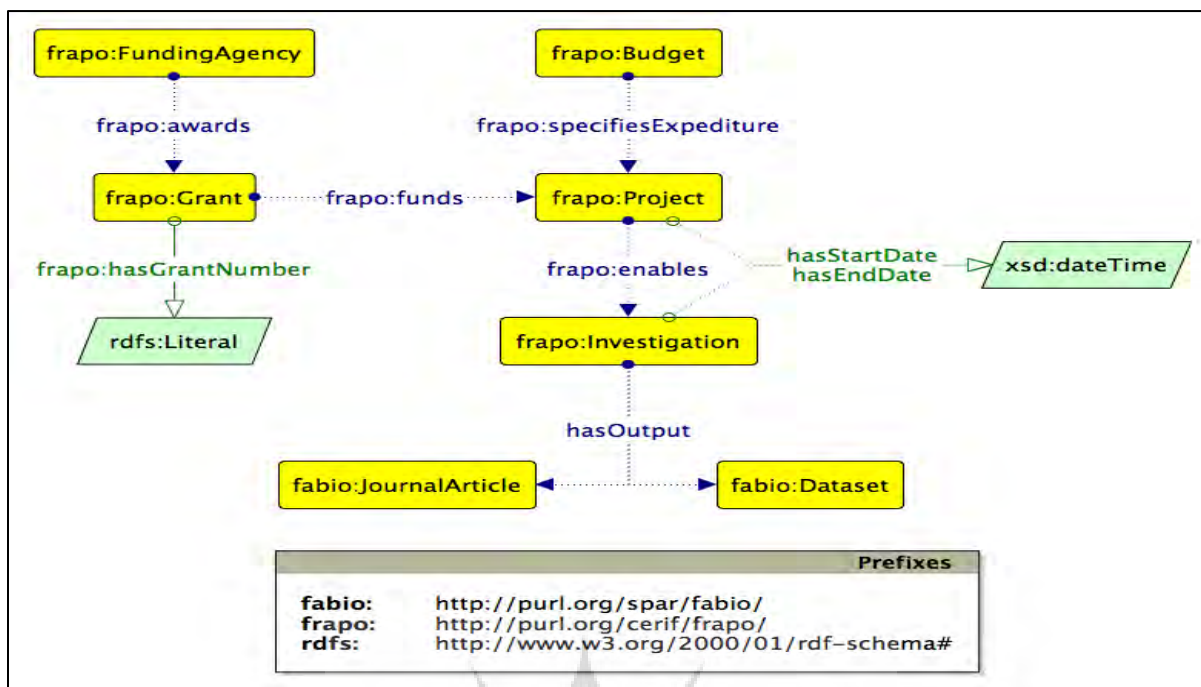


^۲ هستی‌شناسی FaBio نیز اصطلاحاتی را برای مدارک مرتبط، مانند کاربردهای گرانت، طرح‌های پژوهشی، گزارش‌های پروژه، مجموعه‌های داده و مقالات مجلات عرضه می‌کند که در FRAPO موجود نیستند.

^۱ Funding, Research Administration and Projects Ontology;

<http://www.sparontologies.net/ontologies/frapo>

^۲ Current Research Information Systems (CRIS)



شکل ۱۱- ساختار هستی‌نگاری FRAPo

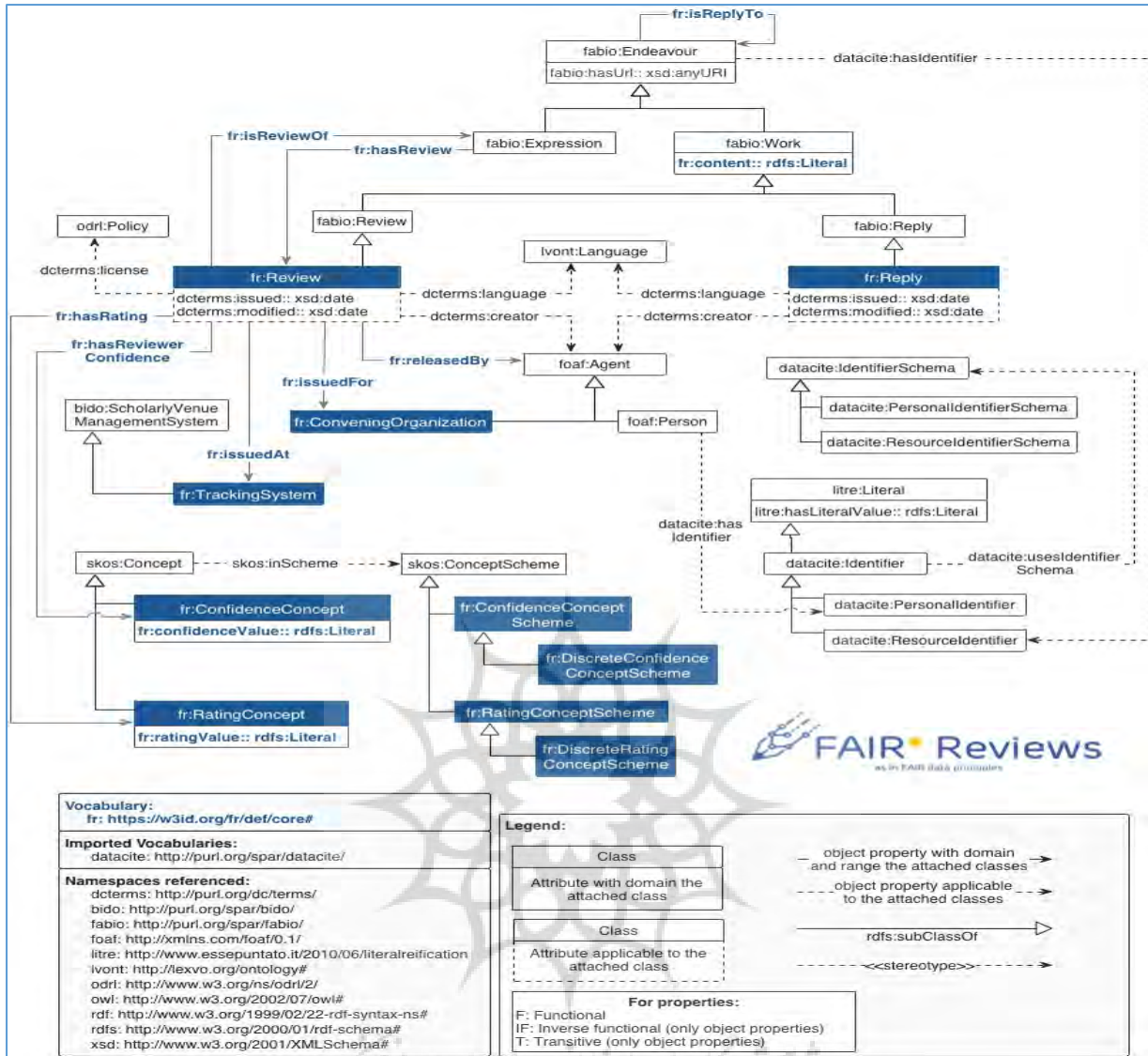
سفارش خرید»، و ... را فراهم می‌کند که در نمودار بالا اشاره نشده است.

هستی‌نگاری داوری‌های فیر^۱ (FR)

هدف هستی‌نگاری FR، توصیف داوری‌های مقالات و سایر بروندهای علمی به‌عنوان منابع مرتبط تولیدشده در طول مراحل انتشار پژوهش است (شکل ۱۲).

FRAPo همچنین امکان توصیف انواع مختلف کاربردها، برنامه‌های بودجه‌بندی، موجودیت‌های زیرساختی (مانند خدمات و تسهیلات پژوهشی)، و طیف وسیعی از موجودیت‌های مالی (مانند صورت‌حساب‌ها، قراردادها، خریدها، فاکتورها و پرداخت‌ها)، و روابط بین آنها (برای مثال «دارای برونداد کاربردی»، «تولیدشده توسط»، «خریداری‌شده توسط»، «دارای تاریخ ارسال»، «دارای شماره

¹ FAIR Reviews Ontology; <http://purl.org/spar/fr.html>



شکل ۱۲- ساختار هستی‌نگاری FR

هستی‌نگاری FR، مجموعه‌ای از کلاس‌ها، ویژگی‌ها و آکسیوم‌ها (اصول بدیهی)^۱ را برای توصیف داورهای پژوهشی به‌عنوان اشیای معنایی تعریف می‌کند و از واژگان‌های استاندارد موجود با استفاده از تکنیک‌های مهندسی هستی‌نگاری، استفاده مجدد می‌کند. داور در واقع مجموعه‌ای از اطلاعات متنی، حاوی ارزیابی اندیشمندانه‌ای از یک منبع علمی خاص است. فرآیند «داوری» توسط یک داور (نویسنده داور) و معمولاً در بافت یک ساختار جمعی

(برای مثال همایش علمی، مجله و ...) انجام می‌شود. داور شامل رتبه یا امتیاز تعیین‌شده توسط داور، و اعتبار او در موضوع مورد نظر در هنگام ارزیابی اثر است.

¹ axioms

ب) عامل نرم‌افزاری یا پایگاه عرضه‌کننده داده‌ها (برای مثال گوگل اسکالر، اسکوپوس^۴، ...): برای پیگیری نحوه تکامل و تغییر داده‌ها در طول زمان بر اساس منابع خاص؛
ج) توصیف این داده‌ها در حداقل دو نوع متفاوت: به صورت داده‌های کتابسنجی عددی^۵ (مانند معیارهای کتابسنجی استاندارد شامل شاخص هیرش، ضریب تأثیر مجله^۶، تعداد استناد، و ...)، و به صورت داده‌های کتابسنجی دسته‌ای^۶ (برای توصیف موجودیت‌هایی مانند حرفه‌های پژوهشی، نویسندگان، و ... مطابق با گروه‌های توصیفی خاص).

BiDO یک هستی‌نگاری پیمانه‌ای/ماژولار^۷ برای مدل‌سازی داده‌های کتابسنجی عددی و دسته‌ای است که امکان توصیف داده‌های کتابسنجی اشخاص، مقالات، مجلات، و سایر موجودیت‌های توصیف‌شده توسط هستی‌نگاری‌های اسپار را به زبان آر.دی.اف. فراهم می‌سازد (شکل ۱۳).

BiDO متشکل از سه ماژول هستی‌شناختی مجزا است:

الف) BiDO Core Module

ب) BiDO Review Measures module

ج) BiDO Research Career Category module

ماژول هسته این هستی‌نگاری امکان توصیف هر موجودیت و داده‌های کتابسنجی مرتبط را از طریق ویژگی `holdsBibliometricDataInTime` در یک زمان خاص `(tvc:atTime)` و منطبق با یک عامل خاص (ویژگی `accordingTo`) فراهم می‌کند. `tvc:atTime` یک ویژگی توصیف‌شده توسط هستی‌نگاری TVC برای مشخص نمودن زمان‌ها یا فاصله‌های زمانی است، و ویژگی `accordingTo` نیز یک ویژگی فرعی برای `prov:wasAttributedTo` است که برای تعیین مسئولیت عامل مرتبط با این داده‌های کتابسنجی به کار می‌رود. دو نوع دیگر از داده‌های کتابسنجی

شکل ۱۲ الگوی کلی این هستی‌نگاری را توصیف می‌کند. این مدل شامل کلاس‌ها، «ویژگی‌های شیء»، و «ویژگی‌های داده»^۱ است که در فضای اسمی این هستی‌نگاری تعریف شده‌اند و همچنین نحوه تنظیم این موجودیت‌ها با هستی‌نگاری‌های موجود مانند `BiDO`، `FaBiO`، `DataCite` (هستی‌نگاری‌های اسپار)، و سایر هستی‌نگاری‌ها مانند `SKOS`، `FOAF`، `ODRL`، یا `Lexvo.org` را نمایش می‌دهد.

د) هستی‌نگاری‌های مربوط به توصیف سنجه‌ها و داده‌های آماری منابع کتابشناختی

در این بخش ساختار و کاربرد هستی‌نگاری‌های `BiDO` و `FiveStars` مربوط به توصیف سنجه‌ها و داده‌های آماری منابع کتابشناختی بررسی می‌شوند.

– هستی‌نگاری داده‌های کتابسنجی^۲ (BiDO)

مدلی است بر اساس یک قالب شناخته‌شده (مانند «آدلیووال»)^۳ که برای رده‌بندی نویسندگان و مجلات مطابق با داده‌های کتابسنجی استفاده می‌شود. `BiDO` برای تسهیل پرس و جو، به اشتراک‌گذاری و استفاده مجدد از این داده‌ها در بافتی متفاوت (مثلاً برای مصورسازی هوشمند داده‌های کتابسنجی و استنتاج خودکار بر روی آن‌ها) ضروری است. اما داده‌های کتابسنجی به دلیل تغییرات دائمی، داده‌های ساده‌ای نیستند. آنچه که باید درباره داده‌های کتابسنجی در نظر گرفته شود، عبارت‌اند از:

الف) ارتباط زمانی این داده‌ها با موجودیت‌ها: برای مثال زمانی که می‌گوییم به یک مقاله ۲۵ بار استناد شده است، در واقع یک مقدار خاص را برای یک بازه زمانی موقت به این مقاله اختصاص می‌دهیم و تعداد استنادات، متغیر است؛

⁴ numerical

⁵ Impact Factor

⁶ categorical

⁷ modular

¹ data properties

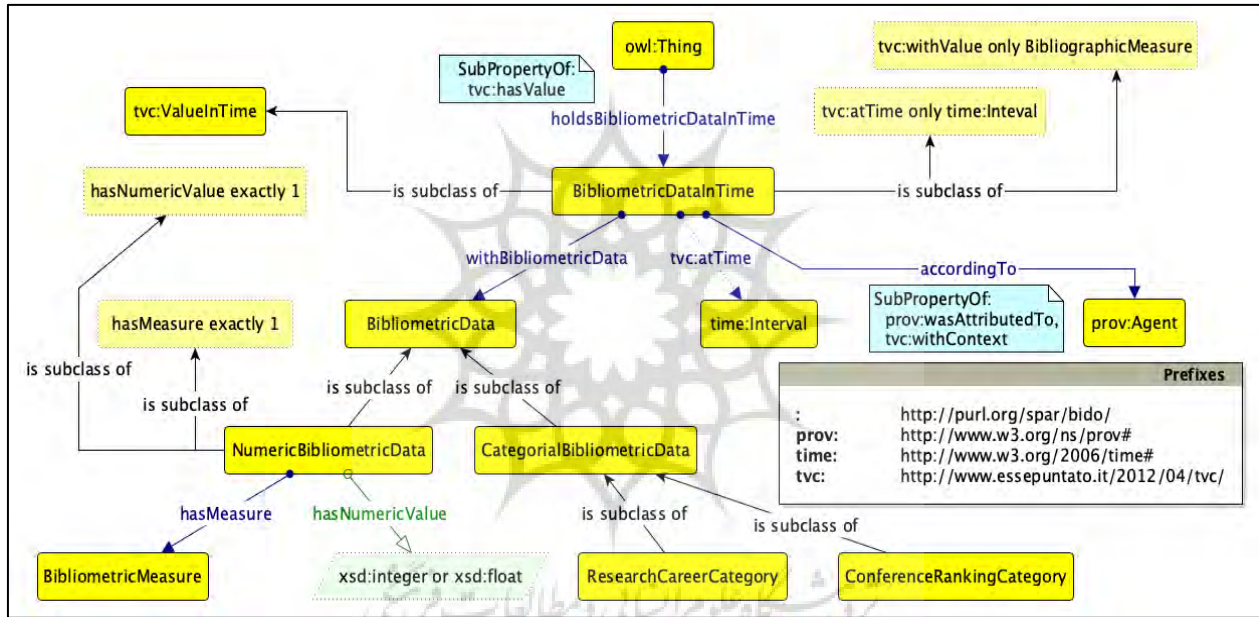
² Bibliometric Data Ontology;

<http://www.sparontologies.net/ontologies/bido>

³ Scopus

module) در دسترس هستند که برای توصیف معروف‌ترین معیارهای کتابسنجی استفاده می‌شود. در این ماژول، BiDO کلاس **CategoricalBibliometricData** از ماژول هسته را با رده‌های توصیف‌کننده حرفه‌های پژوهشی اشخاص گسترش می‌دهد. ماژول دیگر که ماژول «معیارهای داوری»^۱ نامیده می‌شود، داده‌های کتابسنجی عددی و دسته‌ای را برای پیگیری اطلاعات مربوط به فرآیند داوری در محیط‌های دانشگاهی گسترش می‌دهد.

از طریق ویژگی **bido:withBibliometricData** و از طریق کلاس **NumericBibliometricData** و کلاس **CategoricalBibliometricData** قابل تعیین هستند. داده‌های کتابسنجی عددی، داده‌هایی هستند که با یک عدد صحیح یا عدد اعشاری مرتبط با یک معیار کتابسنجی خاص مشخص می‌شوند. بعضی از این معیارها مانند شاخص هیرش، تعداد استناد نویسنده، شاخص «ای»، و ضریب تأثیر مجله در یک ماژول خاص (**Research Career Category**) BiDO خاص



شکل ۱۳- ساختار هستی‌نگاری BiDO

و فراداده‌های ماشین‌خوان^۷ است که بر اساس معیارهای بیان‌شده در مقاله «پنج ستاره برای مقالات مجلات برخط-چارچوبی برای ارزیابی مقاله» (Shotton, 2012) ایجاد شده است. این ویژگی‌ها در واقع پنج معیار مستقل در جهان چندبُعدی نشر برای ارزیابی مقالات مجلات برخط هستند:

- هستی‌نگاری پنج ستاره برای مقالات پژوهشی برخط^۲ (**FiveStars**)
 FiveStars یک هستی‌نگاری برای توصیف پنج ویژگی یک مقاله در مجله‌ای برخط- شامل داوری تخصصی^۳، دسترسی آزاد^۴، محتوای غنی‌شده^۵، مجموعه داده‌های در دسترس^۶،

⁴ open access

⁵ enriched content

⁶ available datasets

⁷ machine-readable metadata

¹ Review Measures

² Five Stars of Online Research Articles Ontology; <http://www.sparontologies.net/ontologies/fivestars>

³ peer review

نتیجه‌گیری

در این مقاله، بحث انتشار معنایی و ساختار درونی هریک از هستی‌نگاری‌های اسپار بررسی شد. هستی‌نگاری‌های اسپار ضمن ایجاد ساختار برای اطلاعات مرتبط با انتشارات علمی، امکان توصیف و بازنمون معنایی ابعاد مختلف نشر را فراهم می‌کنند. موجودیت‌های عرضه‌شده در هستی‌نگاری‌های اسپار می‌توانند برای توصیف اطلاعات کتابشناختی انواع منابع، اجزا و بخش‌های مختلف آن‌ها، تحلیل استنادات منابع علمی، توصیف مراحل گردش کاری نشر (مانند نقش‌های عامل‌های مشارکت‌کننده در فرآیند نشر، انواع همکاری‌های علمی، وضعیت‌های مختلف مدرک، مراحل انتشار اثر، و...)، و همچنین توصیف سنجه‌ها و داده‌های آماری منابع کتابشناختی (مانند ضریب تأثیر و شاخص هیرش) به کار روند. ارتباط این مباحث با مطالعات علم‌سنجی، مدیریت داده‌های پژوهشی، ارزیابی و رتبه‌بندی نشریات، فرآیند داوری مقالات و ... افق‌های جدیدی را در پژوهش‌های رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی می‌گشاید.

فقدان توجه به مبحث انتشار معنایی در پژوهش‌های داخلی و همچنین نبود پژوهش‌هایی که هستی‌نگاری‌های طراحی‌شده در این عرصه را برای مدل‌سازی و بازنمون معنایی انتشارات علمی در زبان فارسی استفاده کنند، ضرورت توجه و تمرکز بیشتر به این عرصه را می‌طلبد. بنابراین اقدامات مؤثرتر و انجام پژوهش‌ها و طرح‌هایی از سوی مراکز کتابشناختی داخلی، مؤسسات علمی و پژوهشی، و متخصصان و فعالان در زمینه سازماندهی و مدیریت انتشارات علمی نیاز است. در این راستا پیشنهاد می‌شود برای گسترش این مبحث، علاوه بر طرح‌های مربوط به مدل‌سازی معنایی مقالات (فتحیان، ۱۳۹۹)^۱، پژوهش‌هایی برای توصیف و مدل‌سازی سایر انواع

الف) داوری تخصصی: اطمینان حاصل کنید که مقاله شما داوری تخصصی شده است، تا از ارزش علمی، کیفیت و صحت آن مطمئن شوید.

ب) دسترسی آزاد: اطمینان حاصل کنید که دیگران دسترسی آزاد و رایگان، هم برای مطالعه و هم برای استفاده مجدد از مقاله شما دارند، تا به این ترتیب از افزایش میزان سودمندی و خوانده شدن مقاله خود مطمئن شوید.

ج) محتوای غنی‌شده: از ظرفیت کامل فناوری‌ها و استانداردهای وب برای ایجاد تعامل و غنی‌سازی معنایی محتوای مقاله برخط خود استفاده کنید.

د) مجموعه داده‌های در دسترس: اطمینان حاصل کنید که همه داده‌های پشتیبان نتایج گزارش شما تحت یک مجوز باز، و با فراداده‌های مناسب جهت تفسیر مجدد و استفاده مجدد از آن‌ها منتشر شده‌اند.

ه) فراداده‌های ماشین‌خوان: فراداده‌های ماشین‌خوان که هم مقاله شما و هم منابع استنادشده مقاله را توصیف می‌کنند، منتشر کنید تا این توصیف‌ها به‌طور خودکار قابل کشف و قابل استفاده مجدد شوند.

FiveStars یک هستی‌نگاری ساده است و تنها شامل «ویژگی‌های داده» ضروری برای رتبه‌بندی هریک از پنج ستاره، و برای کل مقاله است که به‌صورت یک عدد صحیح همراه با یک یادداشت مرتبط ثبت می‌شود. هدف آن، استفاده توسط ناشران و ... جهت کدگذاری رتبه‌بندی‌های پنج ستاره برای مقالات انفرادی در شکل ماشین‌خوان است. سایر هستی‌نگاری‌ها برای مثال اصطلاحات فراداده‌ای Dublin Core و FaBiO ممکن است برای توصیف سایر جنبه‌های یک مقاله، برای مثال نام مجله و سال انتشار استفاده شوند.

^۱ کوتاهی از هستی‌شناسی‌های اسپار در ماهنامه خبری رایست با مشخصات زیر منتشر شده است:

^۱ یک سخنرانی با همین عنوان توسط فتحیان (۱۳۹۹، ۱۷ آذر) در مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری برگزار شده است. همچنین معرفی

منابع مانند کتاب‌ها، پایان‌نامه‌ها، طرح‌های پژوهشی و ... با استفاده از هستی‌نگاری‌های اسپار انجام شود.

تضاد منافع

این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی با عنوان «طراحی الگوی هستی‌شناسی فراداده‌ای برای مدل‌سازی و بازنمون معنایی مقالات نشریات علمی در پایگاه رایسست» است که در سال ۱۳۹۹ تحت حمایت مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری انجام شده است.



References

- Bartalesi, V., & Meghini, C. (2015). Using an Ontology for Representing the Knowledge on Literary Texts: The Dante Alighieri Case Study. *Semantic Web journal*, 8 (3): 385 – 394.
- Brank, J., Grobelnic, M., & Mladenic, D. (2005). A survey of Ontology evaluation techniques. In *Proceedings of the Conference on Data Mining and Data Warehouses (SiKDD 2005)* (pp. 166-170). Citeseer Ljubljana, Slovenia.
- Daquino, M., Tomasi, F. (2015). Historical Context Ontology (HiCO): A Conceptual Model for Describing Context Information of Cultural Heritage Objects. In *Garoufallou E., Hartley R., Gaitanou P. (eds) Metadata and Semantics Research. MTSR 2015. Communications in Computer and Information Science*, vol 544. Springer, Cham.
- Daquino, M.; Peronib S.; Tomasi, F.; & Vitali, F. (2014). Political Roles Ontology (PRoles): enhancing archival authority records through Semantic Web technologies, *Procedia Computer Science*, 38: 60-67.
- Fathian, A. (2020). Designing the metadata ontology model for semantic modeling and representation of scholarly journals articles in the RICeST system. Regional Information Center for Science and Technology (Project Report), Shiraz. Retrieve from: <https://search.ricest.ac.ir/dl/search/defaultta.aspx?DTC=15&DC=1503> [In Persian]
[فتحیان، اکرم (۱۳۹۹). طراحی الگوی هستان‌شناسی فراداده‌ای برای مدل‌سازی و بازنمون معنایی مقالات نشریات علمی در پایگاه رایسست (طرح پژوهشی). مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری، شیراز].
- Hannemann, J., & Kett, J. (2010). Linked Data for Libraries. In *World Library and Information Congress: 76th General Conference and Assembly, Meeting 149. Information Technology, Cataloguing, Classification and Indexing with Knowledge Management*, 10–15, August 2010, Gothenburg, Sweden.
- Miranda, S., Orciuoli, F., & Sampson, D. G. (2016). A SKOS-based framework for Subject Ontologies to improve learning experiences. *Computers in Human Behavior*, 61, 609-621.
- Osborne, F., Peroni, S., and Motta, E. (2014). Clustering citation distributions for semantic categorization and citation prediction. In *14th Workshop on Linked Science 2014— Making Sense Out of Data (LISC2014)*, 19-23 Oct 2014, Riva Del Garda, Trentino, Italy (Forthcoming).
- Peroni, S. (2014). The Semantic Publishing and Referencing Ontologies. In *Semantic Web Technologies and Legal Scholarly Publishing*. Law, Governance and Technology Series, vol 15. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-04777-5_5.
- Peroni, S., Shotton, D. (2018). The SPAR Ontologies. In *Proceedings of the 17th International Semantic Web Conference (ISWC 2018)*: 119-136. Retrieve from: https://doi.org/10.1007/978-3-030-00668-6_8
- Peroni, S., Shotton, D., & Vitali, F. (2012). Scholarly publishing and linked data: describing roles, statuses, temporal and contextual extents. In *Proceedings of the 8th International Conference on Semantic Systems*, Graz, Austria, pp. 9-16.
- Peroni, S., Tomasi, F., Vitali, F., & Zingoni, J. (2014). Semantic Lenses as Exploration Method for Scholarly Articles. In *Catarci T., Ferro N., Poggi A. (eds) Bridging Between Cultural Heritage Institutions. IRCDL 2013. Communications in Computer and Information Science*, vol. 385. Springer, Berlin, Heidelberg.

- Shotton, D. (2012). The five stars of online journal articles: A framework for article evaluation. *D-lib Magazine*, 18 (1-2). Retrieve from: <http://www.dlib.org/dlib/january12/shotton/01shotton.html>
- Tapia-Leon M., Chicaiza Espinosa J., Espinoza Arias P., Santana-Perez I., Corcho O. (2019). Using the SPAR Ontology Network to Represent the Scientific Production of a University: A Case Study. In *Rocha Á., Adeli H., Reis L., Costanzo S. (eds) New Knowledge in Information Systems and Technologies. WorldCIST'19 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 932. Springer, Cham.* Retrieve from: https://doi.org/10.1007/978-3-030-16187-3_20
- Welty, C. A., & Jenkins, J. (1999). Formal ontology for subject. *Data & Knowledge Engineering*, 31 (2), 155-181.
- Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., Blomberg, N., Boiten, J. W., da Silva Santos, L. B., Bourne, P. E., Bouwman, J., Brookes, A. J., Clark, T., Crosas, M., Dillo, I., Dumon, O., Edmunds, S., Evelo, C. T., Finkers, R., ... Mons, B. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data*, 3 (1). Retrieve from: <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>

