

سازماندهی اطلاعات حوزه میراث فرهنگی: پیشرفت‌های گذشته و مسائل پیش رو

معصومه نیک‌نیا | حمیدرضا جمالی مهموئی
داریوش علیمحمدی

هدف: بررسی مسائل، چالش‌ها، و رویکردهای پیش روی سازماندهی اطلاعات حوزه میراث فرهنگی با تمرکز بر الگوی مرجع مفهومی سی‌داک و الگوهای هم‌خانواده آن.

روش‌شناسی: پژوهش‌های حوزه الگوسازی اطلاعات میراث فرهنگی، به‌ویژه آثار مبتنی بر الگوی مرجع مفهومی سی‌داک و سایر الگوهای هم‌خانواده آن مرور شدند. **یافته‌ها:** پژوهش‌های انبوه پیشین بر سودمندی دستاوردهایی تأکید داشته‌اند که هم‌گرایی کتابخانه‌ها، آرشیوها، و موزه‌ها با یکدیگر برای ایجاد الگوهای همگون می‌تواند به‌بار آورد. بیشتر پژوهش‌ها، بر بررسی الگوی سی‌داک سی‌آرام و پژوهش‌های چندی نیز بر الگوهای هم‌خانواده آن تمرکز کرده‌اند. پژوهش‌های فراوانی سعی کرده‌اند با گزارش طرح‌های عملیاتی، تجربیات حاصل از آنها را به‌اشتراک گذارند. بسیاری از پژوهش‌ها روش‌شناسی مشخصی، مطابق با متون علمی روش پژوهش، برای انجام طرح گزارش نکرده‌اند و همگی سعی در استفاده از ابزارهای وب معنایی داشته‌اند. ازجمله مهم‌ترین چالش‌های استفاده‌کنندگان الگوهای خانواده سی‌آرام، ابهام در تفسیر الگو و تعدد روش‌های پیاده‌سازی بیان شده است.

نتیجه‌گیری: نظر به بلوغ الگوی مرجع مفهومی سی‌داک، توجه به آموزش الگو به کاربران آن و ارائه راهنماهای مختلف در سطوح متفاوت برای بهره‌برداری بهینه به‌وسیله گروه علایق ویژه سی‌داک سی‌آرام ضروری است.

کلیدواژه‌ها

میراث فرهنگی، الگوسازی، سازماندهی اطلاعات، باستان‌شناسی، الگوی مرجع مفهومی سی‌داک، الگوی سی‌آرام آرکتو

سازماندهی اطلاعات حوزه میراث فرهنگی: پیشرفت‌های گذشته و مسائل پیش رو

معصومه نیک‌نیا^۱

حمیدرضا جمالی مهموئی^۲

داریوش علیمحمدی^۳

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۱/۲۴

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۳/۰۹

مقدمه

کتابخانه‌ها، آرشیوها، موزه‌ها، و سایر نهادهای فرهنگی در مواجهه با چالش‌های متعدد نگهداری، سازماندهی، و ایجاد دسترسی به حافظه فرهنگی، به‌طور عمده در جهت دسترس‌پذیری برخط به محتوای دیجیتال حوزه میراث فرهنگی گام برداشته‌اند. در سال‌های اخیر طرح‌های کوچک و بزرگ بسیاری در مجامع دانشگاهی، تجاری، و صنعتی در سطح بین‌المللی برای "سامانه‌های اطلاعاتی همگون"^۳ تعریف شده است. این طرح‌ها بر مبنای نیاز جامعه اطلاعاتی و استفاده‌کننده خود، الگوها و استانداردهای این حوزه را شخصی‌سازی و پیاده‌سازی کرده‌اند. از این‌رو، تجربیات مفید و ارزشمندی را بیان کرده‌اند که مرور آنها می‌تواند وضعیت فعلی و با نگاه خوشبینانه دورنمای آن را مشخص کند. نکته اینجاست که چرا با وجود تلاش‌های ملی و بین‌المللی برای استانداردسازی سازماندهی اطلاعات حوزه میراث فرهنگی (موزه‌ها، آرشیوها، و کتابخانه‌ها)، همچنان این حوزه با چالش‌های بسیار مواجه است و در پاسخ‌گویی به نیازهای اطلاعاتی کاربران مشکلات بسیاری دارد. آیا این مسئله ناشی از واگرایی جامعه استفاده‌کننده، الگوها، و استانداردهاست یا اینکه حوزه‌ها ماهیت‌های متفاوت دارند؟ پژوهش حاضر برای مطالعه این تجربیات و رصد چالش‌های این حوزه تعریف و انجام شده است.

۱. دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه خوارزمی؛ کارشناس مدیریت اسناد فنی و دانش سازمانی شرکت مدیریت شبکه برق ایران (نویسنده مسئول) niknia.m@gmail.com
۲. دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه خوارزمی h.jamali@gmail.com
۳. استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه خوارزمی webliographer@gmail.com
۴. سامانه‌هایی هستند که با وجود تفاوت‌های ساختاری، در شکل نظام اطلاعاتی واحدی به کاربران خدمات می‌دهند.

این پژوهش با مرور آثار منتشرشده، به ترسیم وضعیت فعلی سازماندهی اطلاعات حوزه میراث فرهنگی، مسائل، چالش‌ها، و رویکردهای پیش روی آن توجه می‌کند. ابتدا، اطلاعات حوزه میراث فرهنگی؛ استانداردها، قواعد، الگوها، فهرست‌های واژگان مستند، و طرح‌های مرتبط با سازماندهی اطلاعات حوزه میراث فرهنگی؛ و الگوسازی برای این حوزه بررسی می‌شود. پس از معرفی الگوهای "مرجع مفهومی سی‌داک"^۱ و "سی‌آرام آرکتو"^۲، به‌عنوان الگوهای مطرح فعلی، طرح‌های عملیاتی و مطالعات ده‌سال اخیر این حوزه شناسایی و مقایسه می‌شود. همچنین تلاش شده است جنبه‌های کلیدی طرح‌ها و پژوهش‌ها نظیر روش‌های پیاده‌سازی و الگوسازی اطلاعات حوزه میراث فرهنگی، بزرگی و نوع داده‌های مطالعه‌شده، و استانداردهای توسعه‌یافته در طرح‌ها بررسی شود تا درنهایت بتوان تصویر روشن‌تری از وضعیت فعلی سازماندهی اطلاعات حوزه میراث فرهنگی ارائه کرد.

استانداردهای سازماندهی اطلاعات حوزه میراث فرهنگی

منابع میراث فرهنگی، گستره‌ای از انواع محتوا، اشیاء، و مصنوعات ساخت بشر را شامل می‌شود. برای نمونه، "کمیسیون اروپا"^۳ (۲۰۱۱) اعلام کرد حافظه فرهنگی اروپا منابع چاپی (کتاب، نشریه، و روزنامه)، عکس، اشیای موزه‌ای، یادبودها، و سایت‌های باستان‌شناسی را شامل می‌شود. این منابع مطابق تعریف کین و گُناقام^۴ (۲۰۰۹) به دو دسته ملموس و ناملموس تقسیم می‌شوند. کتابخانه‌ها، موزه‌ها، و آرشیوها از روش‌های توصیفی، به‌طور عمده، در قالب "استانداردهای فراداده‌ای"^۵ متناسب با نیازهای گروه‌های کاربران، برای سازماندهی منابع اطلاعاتی خود استفاده می‌کنند.

شمار درخور توجهی از استانداردها، قواعد، الگوها، فهرست‌های واژگان مستند، و طرح‌های مرتبط با سازماندهی اطلاعات حوزه میراث فرهنگی وجود دارد. رایلی و بکر^۶ (۲۰۱۰) نقشه‌ای برای مهم‌ترین آنها ترسیم کرده‌اند که به‌طور عمده استانداردهای فراداده‌ای هستند (جدول ۱). آنها استانداردها را بر مبنای چهار عامل به شرح زیر دسته‌بندی کردند:

1. CIDOC (Le Comité International pour la Documentation = The International Committee for Documentation) Conceptual Reference Model
2. CRM Archaeo
3. European Commission
4. Cane & Conagham
5. Metadata standards
6. Rilley & Becker
7. Domain
8. Community
9. Function

- دامنه^۷: اشیای فرهنگی، داده‌های جغرافیایی، تصاویر متحرک، منابع موسیقایی، متون علمی، منابع دیداری و غیره که استاندارد فراداده‌ای برای آنها کاربرد دارد؛
- جامعه استفاده‌کننده^۸: آرشیوها، کتابخانه‌ها، موزه‌ها، صنایع اطلاعاتی و غیره که به‌طور بالفعل یا بالقوه از استاندارد فراداده‌ای استفاده می‌کنند یا خواهند کرد؛
- کارکرد^۹: نقشی است که هر استاندارد در ایجاد و ذخیره‌سازی فراداده ایفا می‌کند.

تعریف موجودیت‌های اصلی‌ای که باید توصیف شوند، تعریف فیله‌های خاص، ارائه راهنمایی برای ثبت یک عنصر داده‌ای خاص، و تعریف ساختارهای داده‌ای به‌هم‌پیوسته برای ذخیره‌سازی اطلاعات از جمله این کارکردها هستند. آنها را می‌توان با عناوین الگوهای مفهومی، استانداردهای محتوا، واژگان کنترل‌شده، چهارچوب‌ها/ فناوری، قالب‌های پیشینه، و استانداردهای ساختار دسته‌بندی کرد؛ هدف^۱: داده، فراداده‌های توصیفی، فراداده‌های حفاظت، فراداده‌های حقوق، فراداده‌های ساختاری، "سرپوش‌های فراداده‌ای"^۲، و فراداده‌های فنی، هدف اصلی استاندارد فراداده‌ای، یعنی ثبت انواع داده را نشان می‌دهند.

جدول ۱. مهم‌ترین استانداردهای سازماندهی اطلاعات به تفکیک نام، دامنه، جامعه استفاده‌کننده، کارکرد، و هدف^۳

ردیف	استاندارد/ قاعده/ الگو/ فهرست واژگان مستند/ طرح	دامنه	جامعه استفاده‌کننده	کارکرد	هدف
۱	اصطلاحنامه معماری و هنر AAT	اشیای فرهنگی و منابع دیداری	موزه‌ها، کتابخانه‌ها، و آرشیوها	واژگان کنترل‌شده	فراداده توصیفی
۲	فهرست‌نویسی اشیای فرهنگی CCO	اشیای فرهنگی و منابع دیداری	موزه‌ها و کتابخانه‌ها	استاندارد محتوا و واژگان کنترل‌شده	فراداده توصیفی
۳	مقوله‌هایی برای توصیف آثار هنری (مؤسسه پژوهشی گیتی) CDWA	اشیای فرهنگی و منابع دیداری	موزه‌ها، کتابخانه‌ها، و آرشیوها	قالب پیشینه، استاندارد ساختار، استاندارد محتوا، و الگوی مفهومی	فراداده توصیفی، حقوقی، و ساختاری
۴	CDWA Lite	اشیای فرهنگی و منابع دیداری	موزه‌ها، کتابخانه‌ها، و آرشیوها	قالب پیشینه و استاندارد ساختار	فراداده توصیفی و حقوقی
۵	الگوی مرجع مفهومی سی‌داک CIDOC CRM	اشیای فرهنگی، تصاویر متحرک، منابع موسیقایی، و منابع دیداری	موزه‌ها، آرشیوها، و کتابخانه‌ها	الگوی مفهومی و استاندارد ساختار	فراداده توصیفی، حقوقی، و ساختاری

1. Purpose
2. Metadata wrappers
۳. جدول برگرفته از نمودار موجود در مقاله Riley & Becker, 2010 است.

ردیف	استاندارد/ قاعده/ الگو/ فهرست واژگان مستند/ طرح	دامنه	جامعه استفاده‌کننده	کارکرد	هدف
۶	دابلین کُر Dublin Core	اشیای فرهنگی، مجموعه‌های داده‌ای، داده‌های جغرافیایی، تصاویر متحرک، منابع و منابع موسیقایی، متون علمی، و منابع دیداری	کتابخانه‌ها، آرشیوها، صنایع اطلاعاتی، و موزه‌ها	استاندارد ساختار، قالب پیشینه، واژگان کنترل‌شده، و استاندارد محتوا	فرداده توصیفی، حقوقی، ساختاری، و فنی
۷	استاندارد انتقال و نشانه‌گذاری فراداده‌ها (متس) Metadata Encoding and Transmission Standard (METS)	اشیای فرهنگی، مجموعه‌های داده‌ای، داده‌های جغرافیایی، تصاویر متحرک، منابع موسیقایی، متون علمی، و منابع دیداری	کتابخانه‌ها، آرشیوها، صنایع اطلاعاتی، و موزه‌ها	استاندارد ساختار و قالب پیشینه	فرداده ساختاری و سرپوش‌های فرداده‌ای
۸	فرداده برای تصاویر در قالب زبان نشانه‌گذاری گسترش‌پذیر (میکس) Metadata for Images in XML Standard (MIX)	اشیای فرهنگی، منابع موسیقایی، متون علمی، و منابع دیداری	کتابخانه‌ها، آرشیوها، صنایع اطلاعاتی، و موزه‌ها	استاندارد ساختار، قالب پیشینه، و واژگان کنترل‌شده	فرداده فنی و حفاظت
۹	توصیف اشیا دیجیتال توسط گروه متخصصان تصاویر متحرک ۲۱ Moving Picture Experts Group-21 Digital Item Declaration Language (MPEG- 21 DIDL)	اشیای فرهنگی، مجموعه‌های داده‌ای، تصاویر متحرک، منابع موسیقایی، متون علمی، و منابع دیداری	کتابخانه‌ها	استاندارد ساختار و قالب پیشینه	فرداده توصیفی، حقوقی، ساختاری، و فنی

ردیف	استاندارد/ قاعده/ الگو/ فهرست واژگان مستند/ طرح	دامنه	جامعه استفاده‌کننده	کارکرد	هدف
۱۰	میوزیم‌دَت MuseumDat	اشیای فرهنگی، تصاویر متحرک، منابع موسیقایی، و منابع دیداری	موزه‌ها	استاندارد ساختار و قالب پیشینه	فرداده توصیفی و حقوقی
۱۱	آرشیوهای باز اولیه - پروتکلی برای فرداده‌های مجتمع The Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH)	اشیای فرهنگی، مجموعه‌های داده‌ای، تصاویر متحرک، منابع موسیقایی، متون علمی، منابع دیداری، و داده‌های جغرافیایی	کتابخانه‌ها، آرشیوها، موزه‌ها، و صنایع اطلاعاتی	چهارچوب/ فناوری و قالب پیشینه	فرداده توصیفی و حقوقی
۱۲	دابلین گر تقویت‌شده Qualified Dublin Core (QDC)	اشیای فرهنگی، مجموعه‌های داده‌ای، تصاویر متحرک، منابع موسیقایی، متون علمی، منابع دیداری، و داده‌های جغرافیایی	کتابخانه‌ها، آرشیوها، صنایع اطلاعاتی، و موزه‌ها	استاندارد ساختار، قالب پیشینه، واژگان کنترل‌شده، و استاندارد محتوا	فرداده توصیفی، حقوقی، ساختاری، و فنی
۱۳	اسپکتروم: استاندارد سندپردازی موزه بریتانیا SPECTRUM: The UK Museum Documentation Standard	اشیای فرهنگی	موزه‌ها	استاندارد ساختار	فرداده توصیفی و حقوقی
۱۴	اصطلاحنامه نام‌های جغرافیایی (مؤسسه پژوهشی گتی) Thesaurus of Geographic Names (Getty Research Institute)	اشیای فرهنگی، مجموعه‌های داده‌ای، تصاویر متحرک، منابع موسیقایی، متون علمی، منابع دیداری، و داده‌های جغرافیایی	موزه‌ها، آرشیوها، و کتابخانه‌ها	واژگان کنترل‌شده	فرداده توصیفی

ردیف	استاندارد/ قاعده/ الگو/ فهرست واژگان مستند/ طرح	دامنه	جامعه استفاده‌کننده	کارکرد	هدف
۱۵	فهرست مشترک نام‌های هنرمندان (یولن) (مؤسسه پژوهشی گتی) Union List of Artist Names (ULAN) (Getty Research Institute)	اشیای فرهنگی و منابع دیداری	موزه‌ها، آرشیوها، و کتابخانه‌ها	واژگان کنترل‌شده	فرداده توصیفی
۱۶	هسته انجمن منابع دیداری (وی‌آرای‌کُر) Visual Resources Association Core (VRA Core)	اشیای فرهنگی و منابع دیداری	کتابخانه‌ها	واژگان کنترل‌شده، استاندارد محتوا، و الگوی مفهومی	فرداده توصیفی، حقوقی، و فنی

الگوسازی برای اطلاعات حوزه میراث فرهنگی

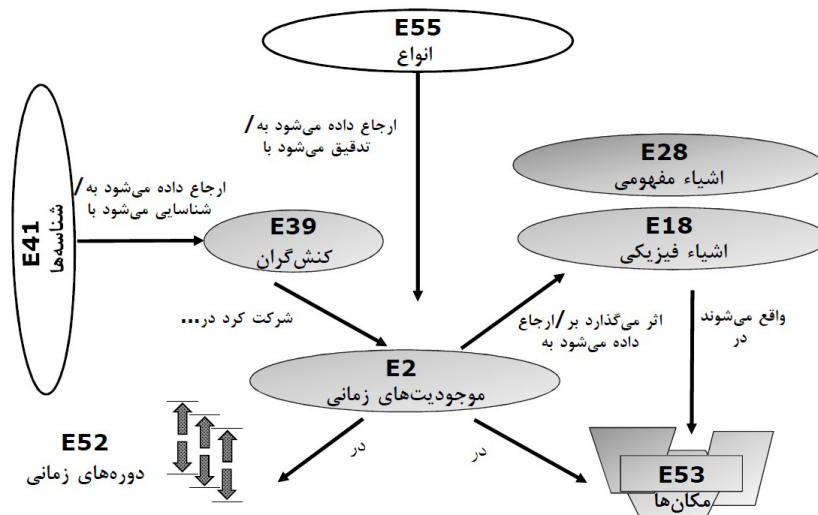
مدیریت اطلاعات حوزه میراث فرهنگی با چالش‌هایی نظیر تعاریف و تفاسیر سیاسی از اطلاعات این حوزه، شرایط راهبردی و حساس سازمان‌های دارنده اطلاعات میراث فرهنگی، تفاسیر گوناگون از نحوه و شرایط دسترسی به اطلاعات این حوزه، چالش‌های فنی بازنمون و تفسیر اطلاعات میراث فرهنگی، و گوناگونی کاربران بالقوه روبه‌رو است. میان‌رشته‌ای بودن میراث فرهنگی تلاش برای الگوسازی این حوزه را دشوار کرده است. هرچند تبیین اطلاعات این حوزه با دیدگاه هستی‌شناسی^۱ اندکی از دشواری را کاسته، پیاده‌سازی آن نیز به دلایل مختلف مانند توجه به طیف وسیعی از کاربران عادی تا باستان‌شناس و متخصص حرفه‌ای، کتابدار، و موزه‌دار با مشکلاتی روبه‌رو شده است. در این میان، الگوی مرجع مفهومی سی‌داک - هستی‌شناسی رسمی برای تسهیل یکپارچه‌سازی، میانجی‌گری، و مبادله اطلاعات میراث فرهنگی ناهمگون - با پیشینه چندین ساله - همچنان یکی از قدرتمندترین الگوهای روزآمد به‌شمار می‌آید.

الگوی مرجع مفهومی سی‌داک

1. Ontology
2. International Council Of Museums (ICOM)

سی‌آرام حاصل بیش از یک‌دهه کار کمیته بین‌المللی سندپردازی (سی‌داک) "شورای بین‌المللی موزه‌ها (ایکوم)"^۲ در زمینه ایجاد و توسعه استانداردهاست. کار، روی خود

در این مثال، فعالیت با عنوان "همایش رویکردهای نو به سازماندهی اطلاعات در نسل جدید نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای: آشنایی با مدل‌های مفهومی اف‌آر‌بی‌آر و مدل‌های مرتبط" داریم که درون خود، فعالیت دیگری را با عنوان "خلق یک سند - فایل ارائه سخنرانی - در همایش" دارد. بنابراین، این رخداد خلق، فایل ارائه سخنرانی "FRBR" از ایده تا پیاده‌سازی: بررسی مدل "FRBRoo" را ایجاد کرده است. این فعالیت در اسفند ۱۳۸۸ رخ داده و فایل ارائه سخنرانی در ۱۹ اسفند ۱۳۸۸، یعنی تاریخ برگزاری همایش، ارائه شده است. از این فعالیت، تصویری تهیه و آرشیو شده که در دسترس است و شناسه مختص خود را دارد. از طریق انطباق با الگو می‌توان کنش‌گران، بازه زمانی، و مکان را به هم پیوند داد و بدین‌وسیله اطلاعات غنی را از رخدادها روایت کرد.



شکل ۲. ابرفرانمای کیفی سی‌داک سی‌آرام (دوئرا، ۲۰۰۳)

شکل ۲، نشان‌دهنده این واقعیت درباره الگوی مفهومی سی‌داک است که تمام مسیریایی که به تاریخ مربوط می‌شوند از "موجودیت‌های زمانی" عبور می‌کنند. کنش‌گران به اشیای مادی و غیرمادی از طریق موجودیت‌های زمانی مرتبط می‌شوند و همین‌طور رسیدن به مکان از طریق موجودیت‌های زمانی امکان‌پذیر است. هر نمونه‌ای از یک موجودیت از طریق "شناسه"^۳ ای شناسایی می‌شود که می‌تواند اسم،

1. Doerr
2. Temporal entities
3. Appellation

عنوان، برجسب، یا هر چیزی برای نشان‌دادن نام آن نمونه باشد. همه نمونه‌های موجودیت می‌توانند به‌طور جزئی در "انواع" طبقه‌بندی شوند. "انواع" برای طیفی از ویژگی‌ها کاربرد دارد که به‌طور کلی به اشیائی از یک نوع خاص مربوط می‌شوند (دوئر، ۲۰۰۳). به‌طور مثال، "پختن پیتزا برای جشن تولد" در مقایسه با «پیتزای پخته‌شده برای جشن تولد».

این الگو با ساختاری که دارد امکان دو گونه گسترش پویا و ایستا را برای کاربرانش فراهم کرده است و این ویژگی بر کارکردپذیری الگو در بافت‌های مختلف تأکید دارد. تاکنون، از الگوی سی‌داک سی‌آرام گسترش‌های بسیاری تهیه شده است که حوزه‌های مختلف هنر، علوم، و فنون را پوشش می‌دهند. در این پژوهش به سبب اهمیت حوزه باستان‌شناسی، گسترشی از این الگو در این حوزه معرفی می‌شود.

الگوی سی‌آرام آرکتو

کاوش و حفاری بخش عمده‌ای از فعالیت باستان‌شناسی است که نتیجه آن به‌شکل گزارش حفاری تدوین می‌شود. اسناد و منابع اطلاعاتی با عنوان گزارش حفاری باستان‌شناسی از جمله "انتشارات خاکستری"^۲ در این حوزه به‌شمار می‌آیند که حاوی دانش عمیقی هستند؛ زیرا مجموعه‌ای از رخدادهای به‌هم مرتبط هستند و توالی منطقی دارند.

نظر به اهمیت الگوسازی دقیق انتشارات این حوزه، بخشی زیرمجموعه گروه سی‌آرام در سال ۲۰۱۵ تشکیل شد تا گسترشی را در حوزه باستان‌شناسی تدوین کند. منطق ایجاد چنین گسترشی این بود که بتواند بیشترین میزان ممکن داده‌های تولیدشده در فرایند حفاری‌های باستان‌شناسی را سازماندهی، درخور فهم، و مدیریت کند. در تدوین این گسترش هفت مؤسسه و نهاد اروپایی فعالیت کردند (وینسنت، لوپز-منچرو و بندیکو، ایوانایدز، و لوی، ۲۰۱۷).

این الگو از طریق همکاری مستمر با جوامع مختلف باستان‌شناسی و دانشگاه‌های معتبر دنیا توسعه یافته و غنی شده است و از فرایند کاوش‌های باستان‌شناسی و همه انواع مختلف موجودیت‌ها و فعالیت‌های مرتبط با آن پشتیبانی می‌کند. در تهیه این الگو از مفاهیم به‌کاررفته در گسترش سی‌آرام در حوزه علوم^۴ استفاده و اصول لایه‌نگاری و زمین‌شناسی از الگوی علوم اقتباس و در لایه‌نگاری باستان‌شناسی گسترش داده شده است. هدف سی‌آرام آرکتو فراهم‌کردن همه ابزارهای ضروری برای مدیریت و یکپارچه‌کردن مستندات موجود است تا دانش استخراج‌شده از

1. Types
2. Gray literature
3. Vincent, López-Menchero Bendicho, Ioannides, & Levy
4. CRMsci

مشاهدات باستان‌شناسان که به روش‌های مختلفی ثبت و با استانداردهای مختلفی همگام شده است فرمول‌بندی و ارائه شود. به زبان دیگر، هدف آن تسهیل کدگذاری معنایی، تبادل، میان‌کنش‌پذیری^۱، و دسترسی به مستندات باستان‌شناسی موجود است (فورث^۲ و همکاران، ۲۰۱۵).

سی‌آرام آرکتو به کاربران الگو امکان می‌دهد عناصر مهم در کاوش‌های باستان‌شناسی یعنی زمان، مکان، و توالی رخدادها را تفسیر و الگوسازی کنند. الگو فقط مفاهیم مشترک را بدون تحمیل هر نوع روش مستندسازی بیان می‌کند و از ارائه راهنمای منحصر به فرد برای اجرای عملیات انطباق خودداری می‌کند و بدین ترتیب، آزادی و اختیار عمل را به کارشناسان فناوری و مهندسان نرم‌افزار می‌دهد تا آن را به روشی پیاده‌سازی کنند که ترجیح می‌دهند.

مطالعات مرتبط

الگوی مرجع مفهومی سی‌آرام پس از سال ۲۰۰۰ توسعه یافت. کشورهای انگلستان، آلمان، لهستان، چک، یونان، چین، نروژ، روسیه، و فرانسه در این زمینه پیشرو بوده‌اند و تجربیات و چالش‌های پیاده‌سازی و گسترش الگو را در حوزه‌های مختلف به اشتراک گذاشته‌اند. در ایران نیز پژوهش‌هایی انجام شده؛ اما به‌طور مستقیم به بحث الگوی مرجع مفهومی سی‌داک توجه نشده است.

• پیاده‌سازی الگوی مرجع مفهومی سی‌داک برای انواع مختلف منابع

از مسائلی که پژوهشگران در طرح‌های مختلف به آن توجه کرده‌اند پیاده‌سازی الگوی مرجع مفهومی سی‌داک برای انواع مختلف منابع بوده است. مورومزیو^۳ و همکاران (۲۰۱۵) معماری و رویکردی را برای انتشار داده‌های پیوندی آزاد در حوزه میراث فرهنگی معرفی کرده‌اند. رویکرد ایشان ساخت نظامی برای انتشار، استفاده، و نشان‌دادن مزایای استفاده از فناوری‌های معنایی است. آنها برای نمایش دانش در این حوزه و براساس داده‌های موجود در پورتال موزه روسیه از هستی‌شناسی سی‌داک سی‌آرام استفاده کرده‌اند و برای غنی‌سازی داده‌های پژوهش خود، دی‌بی‌پدیا^۴ و داده‌های پیوندی منتشرشده، موزه بریتانیا را انتخاب کرده‌اند. ارزیابی آنها پتانسیل بالای برنامه‌های کاربردی معنایی را برای انتشار داده در محیط‌های بافتاری، جستجوی معنایی، مصورسازی، و غنی‌سازی خودکار منطبق با نیازها و انتظارات متخصصان هنر و بازدیدکنندگان عادی موزه نشان داد.

1. Interoperability
2. Institute of Computer Science (ICS) of the Foundation for Research & Technology - Hellas (FORTH)
3. Mouromtsev
4. DBpedia (Data Base pedia)

بالیکوا، کنت، شوبووا، و آندرچیکوا^۱ (۲۰۱۵) طرح اینترمی^۲ را در چک در سطحی وسیع‌تر بر مبنای سی‌داک سی‌آرام انجام دادند و پلتفرمی را برای محتوای میراث فرهنگی مبتنی بر میان‌کنش‌پذیری معنایی و فناوری‌های وب ارائه و به کاربران عادی نیز توجه کردند. به اعتقاد آنها، پلتفرم ارائه‌شده در این طرح برای انجام پژوهش‌های بیشتر، مفید واقع خواهد شد. نتایج این طرح در ایفلا ۲۰۱۵ ارائه و مطلوب ارزیابی شد.

چن، ژنگ، و چن^۳ (۲۰۱۵) در "طرح ای‌ای‌تی - تایوان"^۴ حوزه هنر چینی را بررسی و تلاش کرده‌اند از سال ۲۰۱۰ میان‌کنش‌پذیری واژگان چندزبانه/ چندفرهنگی را از طریق تحلیل مسائل تراز ساختارهای مفهومی واژگان انگلیسی و چینی در واژگان کنترل‌شده ارائه کنند. آنها مسائل مربوط به ساختارهای مفهومی مفاهیم هنر چینی را در واژگان موزه کاخ ملی و اصطلاحنامه معماری و هنر نشان داده‌اند و چهار الگویی را ارائه کرده‌اند که در تلاش برای دستیابی به میان‌کنش‌پذیری معنایی یافت شده است و همچنین مجموعه‌ای از الگوهای را نشان داده‌اند که برای استفاده در موقعیت‌های مختلف پیدا شده است. یافته‌های آنها به درک میان‌کنش‌پذیری معنایی کی‌اَس^۵ چندزبانه کمک می‌کند؛ به‌ویژه هنگامی که با مفاهیم فرهنگی مرتبط هستند و نمی‌توانند به دلیل اختلاف در ساختارهای مفهومی، به‌طور دقیق با واژگان منطبق شوند.

همگام با این تلاش‌ها سال ۲۰۱۲ نیز طرحی در لهستان با نام سینات^۶ و در حوزه میراث فرهنگی کلید خورد که گزارش‌های پژوهشی مختلفی بر مبنای آن منتشر شد. مازورک، سیلسکی، فولکاسکا، و ورلا^۷ (۲۰۱۲) در پژوهشی به‌عنوان بخشی از مرکز شبکه و ابرپردازش‌های کامپیوتری پوزنان (پی‌اس‌ان‌سی)^۸ و در چهارچوب همان طرح، پایگاه اطلاعاتی معنایی‌ای طراحی کردند که اطلاعاتی را از مؤسسات میراث فرهنگی لهستان گردآوری کرده بود. انواع مختلف فراداده‌هایی که آن مؤسسات استفاده کرده بودند با سی‌داک سی‌آرام و اف‌آربی‌آرا^۹ منطبق شده بود تا میان‌کنش‌پذیری را فراهم کند. هدف از ایجاد این پایگاه فراهم کردن فرصتی برای جستجو و تورق پیشرفته در نسخه آزمایشی پورتال برای پژوهشگران و علاقه‌مندان به میراث فرهنگی و علمی لهستان بود. آنها در این گزارش با اشاره به منابع داده‌ای که در فرایند ساخت پایگاه دانشی به‌کار رفته است و انطباق آنها با سی‌داک سی‌آرام، درباره مشکلات مربوط به انطباق (خودکار) رکوردهای فراداده‌ای مارک و پی‌اِم‌اِی‌تی^۹ به اف‌آربی‌آرا^{۱۰}، سازگاری اف‌آربی‌آرا^{۱۱} با اف‌آربی‌آر و سی‌داک سی‌آرام، و تأثیراتی که اف‌آربی‌آرا^{۱۲} بر

1. Balíková, Kunt., Šubová & Andrejčíková
2. INTERMI (INTER operability in Memory Institutions)
3. Chen, Zeng, & Chen
4. Chinese AAT-Taiwan Project
5. Knowledge Organization System (KOS)
6. SYNAT
7. Mazurek, Sielski, Walkowska, & Werla
8. Poznań Supercomputing and Networking Center (PSNC)
9. PLMET
10. FRBR-Object Oriented (FRBRoo)

پایگاه دانشی وب معنایی خواهد داشت، بحث و درنهایت، درباره انتقال مجدد به اف‌آر‌بی‌آر^۱ اطلاعاتی داده‌اند. مازورک و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی دیگر تبدیل طرح فراداده‌ای استفاده‌شده در فدراسیون کتابخانه‌های دیجیتال لهستان را به الگوی سی‌داک سی‌آرام ارائه کردند که در ادبلیوال^۱ پیاده‌سازی شده بود. آنها دریافتند نظام یکپارچه دانش، به داده‌های پیوندی نیاز دارد تا به‌طور معنایی بتوان جستجو کرد.

داده‌های واقعی موزه شهر گوتنبرگ، موضوع پیاده‌سازی الگوی مفهومی سی‌داک در پژوهش داموا و دانلز^۲ (۲۰۱۱) قرار گرفت. آنها با داشتن دو رویکرد در سطوح طرحواره‌ای و سطح نمونه‌ها و مثال‌ها، از هستی‌شناسی‌های مختلف مانند پروتون^۳ و سی‌داک سی‌آرام استفاده کرده‌اند تا برنامه‌ای کاربردی از یکپارچه‌سازی داده‌ها بر مبنای فناوری‌های وب معنایی و روش‌های ضروری برای ایجاد پایگاه دانشی معنایی از مجموعه‌ای از داده‌های واقعی موزه‌ای بدهند که با داده‌های ابرداده‌های پیوندی آزاد ارتباط دارند.

فناوری‌های معنایی منابع باستان‌شناسی (استار)^۴ طرحی است که با حمایت مالی شورای پژوهشی هنر و علوم انسانی انگلستان در سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۰ با همکاری میراث فرهنگی انگلیس و درباره پنج پایگاه اطلاعاتی حوزه حفاری‌های باستان‌شناسی انجام شد. هدف این طرح، ایجاد روش‌های جدید برای برقراری پیوند میان پایگاه‌های اطلاعاتی آرشیو دیجیتالی، واژگان و منابع خاکستری مرتبط، بهره‌برداری از پتانسیل بسیار زیاد هستی‌شناسی مرکزی، و فناوری‌های پردازش زبان طبیعی بود. این طرح اکنون به پایان رسیده است؛ اما پژوهش‌های بیشتر برای ساختن خروجی‌های استار ادامه دارد. در حال حاضر، با طرح‌های دیگری مانند "فناوری‌های معنایی افزایش پیوندها و داده‌های پیوندی منابع باستان‌شناسی (استار)"^۵ و "استخراج اطلاعات معنایی هنر کلاسیک (سی‌آی‌اس‌آی)"^۶ حمایت مالی می‌شود (بایندینگ، می، و تودهوپ^۷، ۲۰۰۸).

بایندینگ، می، و تودهوپ (۲۰۰۸) یکی از اولین گزارش‌ها را درباره طرح استار منتشر کردند. هدف اصلی این کار نشان‌دادن گسترش الگوی مرجع مفهومی سی‌داک و مزایای بالقوه جستجوی متقابل داده‌هایی است که در قالب آردیف و منطبق با طرحواره‌های ساختار مفهومی داده‌ای مرکز میراث فرهنگی انگلیس برای الگوی هستی‌شناسی باستان‌شناسی بیان شده‌اند. در ضمن، ابزار نیمه‌خودکار نگاشت/ استخراج به‌عنوان مؤلفه ضروری نیز ایجاد شد.

ولاچیدیس^۸ (۲۰۱۲) در راستای طرح استار، روشی را برای نمایه‌سازی معنایی

1. OWL (the Web Ontology Language)
2. Damova & Dannell
3. PROTON
4. Semantic Technologies for Archaeological Resources (STAR) project
5. Semantic Technologies Enhancing Links and Linked data for Archaeological Resources (STELLAR)
6. Classical Art Semantics Information Extraction (CASIE)
7. Binding, May, & Tudhope
8. Vlachidis

خودکار گزارش‌های انتشارات خاکستری حوزه باستان‌شناسی معرفی کرد که با استفاده از روش‌های گسترش اطلاعات بر مبنای قواعد همراه با منابع واژگانی و منابع هستی‌شناسی موضوع‌محور انجام می‌شود. این گزارمان‌های معنایی از انتزاع‌های بافتاری انتشارات خاکستری حوزه باستان‌شناسی از طریق فنون پردازش زبان طبیعی (ان‌ال‌پی)^۱ استخراج شد که برای شناسایی تکه‌های غنی و بامعنی از متن استفاده می‌شود؛ بنابراین بر محدودیت‌های نمایه‌سازی متنی غلبه می‌کند و بازیابی براساس زبان طبیعی انجام می‌شود. نظام گزارمان معنایی (اُپتیم)^۲ وظایف ان‌ال‌پی را انجام می‌دهد. این وظایف شامل تشخیص موجودیت نامگذاری شده، استخراج رابطه، تشخیص نفی، و ابهام‌زدایی معنای کلمه است و با استفاده از قوانین در نظر گرفته شده انسان و منابع واژگانی برای ربط‌دادن انتزاع‌های بافتاری با موجودیت‌های الگوی مرجع مفهومی سی‌داک سی‌آرام برای میراث فرهنگی و گسترش آن در حوزه باستان‌شناسی یعنی سی‌آرام- ای‌اچ، همراه با مفاهیم واژه‌نامه‌ها و فرهنگ‌نامه‌های حوزه فرهنگ به زبان انگلیسی انجام می‌شود. نتایج پژوهش و لاجچیدیس نشان داد فنون ذکر شده می‌تواند گزارمان معنایی انتشارات خاکستری باستان‌شناسی را با توجه به الگوهای مفهومی آن حوزه ارائه کند. چنین گزارمان‌های معنایی ثابت کرده‌اند می‌توانند از انتشارات خاکستری، مطالعات اسنادی، و جستجوی متقابل از طریق برنامه‌های کاربردی وب پشتیبانی کنند. همچنین، نتایج این پژوهش، گزارمان‌های معنایی را برای طرح استار فراهم کرد که پتانسیل فناوری‌های معنایی را در یکپارچه‌سازی منابع دیجیتال باستان‌شناسی نشان می‌دهد. این پژوهش برای نخستین بار، استفاده از سی‌داک سی‌آرام و سی‌آرام- ای‌اچ را در گزارمان معنایی اسناد انتشارات خاکستری با استفاده از قوانین تهیه‌شده انسان برای استخراج اطلاعات و منابع تکمیلی واژگانی و هستی‌شناسی بررسی کرد. مطالعه مشترک و لاجچیدیس و توده‌وپ^۳ (۲۰۱۱) نیز در همین راستا منتشر شد.

آید و هولمن^۴ (۲۰۰۶) نمونه‌ای از فهرست‌های چاپی موجود در بخش سندپردازی دیجیتال دانشگاه اسلو را مطالعه و سعی کردند بیان کنند به چه نحوی این اسناد می‌توانند با طرح کدگذاری متن (تی‌ای‌آی)^۵ نمایش داده شوند. آنها به ورود متون کدگذاری شده به شیوه ذکر شده به پایگاه داده‌ای مبتنی بر سی‌داک سی‌آرام نیز توجه کرده‌اند.

در پژوهش یوردال، هولمن، اُسن، و اُره^۶ (۲۰۰۴) به این موضوع توجه شده است که چگونه محتوای نشانه‌گذاری شده پیشین بر مبنای فناوری اس‌جی‌ام‌ال برای تبدیل

1. Natural Language Processing (NLP)
2. The semantic annotation system (OPTIMA)
3. Vlachidis & Tudhope
4. Eide & Holmen
5. Text Encoding Initiative (TEI)
6. Jordal, Holmen, Olsen, & Ore

به محتوای فهرست‌ها به الگوی داده‌ای مبتنی بر سی‌آرام مناسب است. آنها به‌دنبال پاسخی به این پرسش بوده‌اند که آیا ابزارهای موجود طراحی شده بر مبنای فناوری اس‌جی‌ام‌ال قابلیت لازم برای تبدیل و انتقال اطلاعات به ابزارهای مبتنی بر الگوی سی‌داک سی‌آرام را دارند یا خیر. نمونه بررسی شده آنها، داده‌های برگرفته از طرح موزه‌ها برای دانشگاه‌های نروژی بود.

• بررسی احتمال پیاده‌سازی الگوی سی‌داک سی‌آرام برای موجودیت‌های خاص

پژوهشگران به انواع مختلف موجودیت‌ها نظیر مکان و زمان به‌طور خاص توجه کرده‌اند که از جمله آنها می‌توان به پژوهش‌های زیر اشاره کرد:

بایندینگ^۱ (۲۰۱۰) با اشاره کلی به خدمات و برنامه‌های کاربردی طرح استار، به‌طور ویژه بر مسائل مرتبط با استخراج اطلاعات دوره‌های زمانی تمرکز کرده است. همچنین، به‌عنوان پیوستی از واژگان کنترل‌شده موجود، مفاهیم دوره‌های زمانی را با تاریخ‌ها و روابط زمانی به‌عنوان بخشی از طرح استار، یعنی فناوری‌های معنایی برای منابع باستان‌شناسی، ارائه کرده است.

استروبولیش، فلوریش، زیتزیکاس، و دوئر^۲ (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای موردی، اطلاعات منشأ^۳ را بررسی کردند. اطلاعات مربوط به "منشأ" اشیای دیجیتالی که کتابخانه‌های دیجیتالی و آرشیوها نگهداری می‌کنند برای ارزیابی صحت، تکرارپذیری، پاسخ‌گویی، و مسئولیت بسیار مهم هستند. در انتشار اطلاعات منشأ، مفاهیم الگوسازی بنیادین نظیر کنش‌گران، فعالیت‌ها، رخدادها، وسائل، اشیای اطلاعاتی، و ملزومات آنها اهمیت دارند. آنها نتایج مقایسه‌های گسترده‌ای را برای سیاست‌های واسپارگاه‌های مختلف در استخراج از دانش جدید، در مجموعه داده‌های تا یک میلیون سه‌گانه آردی‌اف^۴ گزارش کردند. نتایج پژوهش این فرصت را فراهم کرد تا استفاده از قواعد استنتاج برای به‌کارگیری فضای ذخیره‌سازی، عملکرد پرسیمان‌ها، و به‌روزرسانی‌ها بررسی پذیر باشد.

داده‌های مکانی موجودیت دیگری است که در انطباق با سی‌آرام به‌طور ویژه، توجه پژوهشگران را به‌خود جلب کرده است. در پژوهش هاییل، هنک، و هایک^۵ (۲۰۱۰)، داده‌های مکانی در فرایند یکپارچه‌سازی به‌کار گرفته شد تا فرصت دسترسی به داده‌های ساختاریافته بر مبنای سی‌آرام را از طریق انطباقی (نگاشتی) تعاملی فراهم کند.

1. Binding
2. Strubulis, Flouris, Tzitzikas, & Doerr
3. Provenance
4. Resource Description Framework (RDF) triples
5. Hiebel, Hanke, & Hayek

نیکولوچی و هرمون^۱ (۲۰۱۶) در پژوهشی با استفاده از مفاهیم الگوی سی‌آرام جنو، گسترش‌های دیگری برای الگوسازی داده‌های جغرافیایی و اصطلاحنامه‌های حوزه دوره‌های زمانی معرفی کردند. در این راستا، روزینو، نیکولوچی، فلچتی، و دوئر^۲ (۲۰۱۵) "سی‌آرام بی‌ای"^۳ را گسترشی از سی‌آرام برای مستندات تاریخ ساختمان‌ها معرفی کردند و نیکولوچی و هرمون (۲۰۱۶) نیز بر بازنمون فرهنگ‌های جغرافیایی و اصطلاحنامه‌های دوره‌های تاریخی در ابعاد فضا-زمان و اهمیت عناصر مکان و زمان در گسترش‌های سی‌داک سی‌آرام تأکید کردند.

روزینو، آمیکو، فلچتی، و نیکولوچی^۴ (۲۰۱۳) استانداردهای اروپایی مستندسازی بناهای تاریخی و روابطشان را با سی‌داک سی‌آرام بررسی و رویکردها و اهداف موجود انطباق (نگاشت) در گسترش‌های سی‌داک سی‌آرام را مطالعه کردند. این استانداردها همانند چسبی از تکه‌تکه‌شدن مجموعه‌های داده‌ای جلوگیری می‌کنند و هرکدام بر مبنای یک طرحواره فراداده‌ای متفاوت ساختاربندی می‌شوند.

نیوسلی و کاپلان^۵ (۲۰۱۴) در پژوهشی روش‌شناسی‌ای مبتنی بر فناوری‌های وب معنایی برای کدگذاری دانش تاریخی معرفی کردند.

• هماهنگ‌سازی و انطباق سی‌داک سی‌آرام و استانداردهای فراداده‌ای

برای نمونه، انطباق مجموعه عناصر فراداده‌ای دابلین^۶ با سی‌داک سی‌آرام به سرپرستی دوئر (۲۰۰۰) یکی از این آثار است. کاراسکو، برستی، و ویدتی^۷ (۲۰۱۵) نیز پژوهش دیگری در زمینه هماهنگ‌سازی دابلین^۸ و سی‌داک سی‌آرام انجام داده‌اند.

بونتوری و گرات‌سولش^۹ (۲۰۱۱) انطباق فراداده‌های آرشیوی را با هستی‌شناسی سی‌داک سی‌آرام بررسی کردند. آنها معناهای اصلی توصیف آرشیوی را تحلیل کردند که در استاندارد فراداده‌ای توصیف آرشیوی رمزگذاری شده (ای‌ای‌دی)^۹ بیان شده است. توزیاز، جیولدیسس، سیناراک، و کریستودولکیس^{۱۰} (۲۰۰۸) در پژوهشی فراداده‌های غنی و بازگرفت^{۱۱} بافت را از طریق میان‌کنش‌پذیری سی‌داک سی‌آرام و ام‌پگ-۷^{۱۲} استخراج و کدگذاری دانش را در ام‌پگ-۷ برای توصیف‌های اشیای چندرسانه‌ای به‌طور خودکار پیشنهاد کرده‌اند؛ به‌طوری‌که اشیای چندرسانه‌ای با توصیف‌های فراداده‌ای غنی در کتابخانه‌های دیجیتالی افزون‌تر شوند. آنها درباره مسائل و مشکلات انطباق (نگاشت) سی‌داک سی‌آرام و ام‌پگ-۷ بحث و الگوریتم‌ها و سامانه‌ای نرم‌افزاری را برای پشتیبانی از این انطباق معرفی کرده‌اند.

1. Niccolucci & Hermon
2. Ronzino, Niccolucci, Felicetti, & Doerr
3. Conceptual Reference Model for Archeological buildings (CRMba)
4. Ronzino, Amico, Felicetti, & Niccolucci
5. Nuessli & Kaplan
6. Dublin Core
7. Carrasco, Borsetti, & Vidotti
8. Bountouri & Gergatsoulis
9. Encoded Archival Description (EAD)
10. Ntousias, Gioldasis, Tsinaraki, & Christodoulakis
11. Capturing
12. MPEG-7

• مطالعه کاربران

برای نمونه، بازنمون نیازهای کاربر آرشیو با استفاده از سی‌داک سی‌آرام حاصل پایان‌نامه‌ای است که نشان داد چگونه سی‌داک سی‌آرام برای ایجاد الگوی هستی‌شناسانه - الگوی دانش آرشیو (ای‌کی‌ام) - همراه با الگوهای معمول به‌زبان طبیعی برای آرشیوها استفاده می‌شود. چنین الگوی هستی‌شناسانه‌ای می‌تواند پاسخ‌های مناسب‌تر برای پرسمان‌های آرشیوی یا پایگاه‌های دانشی - تاریخی را فراهم و جستجوی مرتبط را تسهیل کند. برای این هدف، ۳۳۰ پرسش مرجع از آرشیو فدرال آلمان تحلیل و الگوهای آنها استخراج شد؛ الگوها به زبان ساختار سی‌داک سی‌آرام ترجمه و گسترش‌های مناسب آن تهیه شد. به‌عبارت دقیق‌تر، این پژوهش، رویکردی روش‌شناختی را برای ترجمه و تفسیر پرسش‌های کاربران و تهیه پیش‌نویس از الگوهای پرسش‌های آنها معرفی کرد که مستندسازی نامیده می‌شود (هنیک، ۲۰۱۳).

جاناشک، راثیه، تالهیم، و فورستر^۲ (۲۰۱۱) نیز نشان داد کاربران جدید یا باید خود را با دیدگاه‌های فعلی برای درخواست داده منطبق کنند یا نیاز خود را برای پشتیبانی از درخواستشان اعلام کنند. گزینه دوم مادامی‌که کاربران تغییر نکنند یا تمایل نداشته باشند دیدگاه خود را تغییر دهند، عملی نیست. برنامه‌های عملیاتی به‌طور مداوم تکامل می‌یابند و ساختار، نمایش، و ویژگی‌ها و امکانات پایگاه اطلاعاتی را تغییر می‌دهند. در این پژوهش، پرسمان‌هایی که کاربر ارائه کرد مطابق با زبان و پرسمان‌های پایگاه اطلاعاتی تغییر داده شد و پایگاه اطلاعاتی، نتایج را به زبان کاربر ترجمه و در قالب پاسخ به او نمایش داد.

• کاربرد سی‌داک سی‌آرام در کتابخانه‌های دیجیتالی

مازورک، سیلسکی، فولکاسکا، و وولا (۲۰۱۲الف) در مطالعه‌ای مزایا و معایب استفاده از سی‌داک سی‌آرام را تحلیل و آماری از نتایج پایگاه‌های اطلاعاتی معنایی کتابخانه‌های دیجیتالی داده‌اند. لین، هانگ، و دوئر^۳ (۲۰۰۸) نیز در پژوهشی مسائل پلتفرمی استنتاجی را برای تولید دانش قیاسی بررسی کرده و تجمع نظام‌مند مفاهیم مشترک و قواعد استنتاج، گسترش هستی‌شناسی با ابرموجودیت‌ها، تجمع دانش قطعی و طبقه‌بندی‌شده، به‌کارگیری استنتاج فازی برای موتور استنتاجی، و بهبود عملکرد و مقیاس‌پذیری در موتور استنتاجی را به‌عنوان مسائل مهم و حیاتی شناسایی شده در طراحی و ساخت این پلتفرم استنتاجی نام برده‌اند.

1. Hennie
2. Jannaschk, Rathje, Thalheim, & Forster
3. Lin, Hong, & Doerr

• تلاش در ارائه "دستورعمل‌های پیاده‌سازی الگوی مرجع مفهومی سی‌داک سی‌آرام"

بعضی از پژوهشگران تلاش کردند به‌طور مشخص "دستورعمل‌های پیاده‌سازی الگوی مرجع مفهومی سی‌داک سی‌آرام" را ارائه کنند. رپورت^۱ (۲۰۱۰) در پژوهشی مشکلات فعلی استاندارد سی‌داک سی‌آرام را هنگام پیاده‌سازی در برنامه‌های کاربردی دنیای واقعی اطلاعات نشان داد و مطابق با تجربه طرح "بریکس"^۲ دستورعمل‌های پیاده‌سازی الگو را معرفی کرد که شامل روش‌شناسی انطباق الگوهای منابع با سی‌داک سی‌آرام می‌شود. همچنین، ناسبامر و هاسلفر^۳ (۲۰۰۷) کوشیده‌اند تجربیات و چالش‌های پیاده‌سازی سی‌داک سی‌آرام را به‌اشتراک بگذارند. آنها به روش‌شناسی‌هایی که برای فراداده‌های اختصاصی در شبکه کتابخانه دیجیتال به‌کار برده‌اند و پردازش فراداده‌های سی‌داک سی‌آرام برای جستجو و بازیابی توجه کرده‌اند.

• پژوهش‌های مرتبط در ایران

تاکنون، در حوزه الگوی مفهومی سی‌داک سی‌آرام پژوهشی جدی در ایران انجام نشده است؛ اما با بررسی پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه مستندات موزه‌ای سه پایان‌نامه به‌عنوان مرتبط‌ترین پیشینه‌ها در این حوزه شناسایی شد. تقی‌زاده (۱۳۹۰) در پژوهش خود، روش‌ها و خط‌مشی توسعه را در سازماندهی سکه‌ها و اسکناس‌ها در موزه‌ها بررسی کرد. راثی تهرانی (۱۳۹۲) نیز در مطالعه‌ای تطبیقی، استانداردهای فراداده‌ای اشیای موزه‌ای را برای نمایش عناصر فراداده‌ای موزه‌ای پیشنهادی در ایران بررسی کرد. درویشی کلور (۱۳۹۳) در نگاهی دیگر با معرفی الگویی مناسب برای سازماندهی اطلاعات فرش‌های موزه‌ای، استانداردهای فراداده‌ای موزه‌ای و سایر ویژگی‌های فرش را بررسی کرد.

طرح ققنوس شرکت نرم‌افزار و سخت‌افزار ایران (نوسا)، یکی از نرم‌افزارهای تجاری تولیدشده در ایران، بر مبنای الگوی مفهومی سی‌داک سی‌آرام است. این نرم‌افزار که نسخه ۲/۰ آن تاکنون عرضه شده است ویژگی‌های سازماندهی متمرکز با هدف ایجاد یکپارچگی و هم‌افزایی اطلاعاتی، "معماری خدمت‌محور"^۴، پشتیبانی از استانداردهای وب معنایی، و استفاده از واسط کاربری نوین را برای بازنمایی و تعامل با اطلاعات دارد (نوسا، ۱۳۹۶).

طرح‌ها و پژوهش‌های انجام‌شده در کشورهای مختلف و استانداردهای توسعه‌یافته در آنها در حوزه الگوی سی‌داک سی‌آرام در جدول ۲ درج شده است.

1. Report
2. Building Resources for Integrated Cultural Knowledge Services (BRICKS)
3. Nussbaumer & Haslhofer
4. Service oriented architecture

جدول ۲. طرح‌ها و پژوهش‌های انجام‌شده و استانداردهای توسعه‌یافته در حوزه الگوی

سی‌داک سی‌آرام

کشور	موضوع طرح / پژوهش	استاندارد توسعه‌یافته
روسیه	ایجاد ابرداده‌های پیوندی فرهنگی روسیه برای داده‌های موجود در پورتال موزه روسیه، داده‌های پژوهش دی‌بی‌پدیا، و داده‌های پیوندی منتشرشده موزه بریتانیا	سی‌داک سی‌آرام
چک	تلاش برای ایجاد یک پلتفرم در طرحی با عنوان اینترمی برای سازماندهی محتوای میراث فرهنگی چک بر مبنای سی‌داک سی‌آرام	سی‌داک سی‌آرام
چین	ایجاد یک پلتفرم در طرحی با عنوان ای‌ای‌تی- تایوان برای سازماندهی محتوای میراث فرهنگی چین بر مبنای استانداردهایی نظیر کی‌اُس و سی‌داک سی‌آرام	کی‌اُس
لهستان	بررسی قابلیت پیاده‌سازی الگوی سی‌داک سی‌آرام برای داده‌های میراث فرهنگی لهستان در طرحی با عنوان سینات	سی‌داک سی‌آرام
	نگاهی به استانداردهای پیشین مانند مارک ۲۱ و دابلین گُر و الگوهای جدید مانند سی‌داک سی‌آرام و اف‌آر‌بی‌آر‌اُ در طرح سینات برای پشتیبانی نیازهای جدید در سازماندهی داده‌های مؤسسات میراث فرهنگی	سی‌داک سی‌آرام / اف‌آر‌بی‌آر‌اُ / مارک ۲۱
	برنامه تبدیل طرح فراداده‌ای استفاده‌شده در کتابخانه‌های دیجیتالی لهستان به الگوی سی‌داک سی‌آرام	سی‌داک سی‌آرام / ادابلیووال
	بررسی کاربردپذیری سی‌داک سی‌آرام در کتابخانه‌های دیجیتالی	سی‌داک سی‌آرام
آلمان	تلاش برای نمایش منطقی داده‌های پیوندی حوزه میراث فرهنگی برای داده‌های موزه شهر گوتنبرگ	هستی‌شناسی‌های مختلف مانند پروتون / سی‌داک سی‌آرام
	بازمعمون نیازهای کاربران آرشیو برای استفاده از سی‌داک سی‌آرام	سی‌داک سی‌آرام و الگوی دانش آرشیو (ای. کی. إم.)
	تلاش در معرفی طحوازه‌ای از پایگاه اطلاعاتی برای مدیریت پرمسلمان‌های کاربران بر مبنای سی‌داک سی‌آرام	سی‌داک سی‌آرام

کشور	موضوع طرح / پژوهش	استاندارد توسعه یافته
نروژ	ارائه تجربیات برای گذار از فهرست‌های مبتنی بر چسب‌های ایکس‌ام‌ال به سوی پایگاه‌های اطلاعاتی رابطه‌ای رخدادمحور	سی‌داک سی‌آرام
	توجه به انتشارات خاکستری به منزله متن‌های دانش‌محور و تلاش برای نشانه‌گذاری معنایی فهرست‌های موزه‌ای	سی‌داک سی‌آرام/تی‌ای‌آی
انگلستان	تلاش برای برقراری پیوند میان پایگاه‌های اطلاعاتی آرشیو دیجیتال، واژگان و انتشارات خاکستری مرتبط ۵ پایگاه اطلاعاتی بر مبنای الگوهای حوزه میراث فرهنگی در طرحی با عنوان «ستار»	سی‌داک سی‌آرام / سی‌آرام ای‌اچ / آردی‌اف
	بررسی میان‌کنش‌پذیری معنایی در مجموعه داده‌های باستان‌شناسی در طرح «ستار»	سی‌داک سی‌آرام / آردی‌اف
	تلاش برای انطباق و پیاده‌سازی دوره‌های زمانی باستان‌شناسی با استفاده از سی‌داک سی‌آرام و اسکاس (مبتنی بر طرح «ستار»)	سی‌داک سی‌آرام / اس‌کی‌اِس
	ارائه گزارمان‌های معنایی برای نمایه‌سازی بافت باستان‌شناسی: ایجاد یک پایگاه اطلاعاتی آزمایشی و ارزیابی آن	سی‌داک سی‌آرام
	نمایه‌سازی معنایی از طریق نظام‌های سازماندهی دانش: به‌کارگیری سی‌داک سی‌آرام برای اسناد انتشارات خاکستری (مبتنی بر طرح «ستار»)	سی‌داک سی‌آرام / سی‌آرام ای‌اچ
اتریش	تلاش در معرفی روش‌شناسی برای انتقال و یکپارچه‌سازی داده‌ها مبتنی بر سی‌داک سی‌آرام	سی‌داک سی‌آرام
ایتالیا	تلاش در بازفون داده‌های جغرافیایی و اصطلاحنامه‌های حوزه دوره‌های زمانی در فضای چهاربُعدی فضا-زمان	سی‌داک سی‌آرام / سی‌آرام جنو
	بررسی استانداردهای اروپایی برای مستندسازی ساختمان‌های تاریخی و ارتباط شان با سی‌داک سی‌آرام	سی‌داک سی‌آرام
	ارائه گسترش سی‌آرام ای‌ای: گسترشی از سی‌آرام برای مستندسازی ساختمان‌ها	سی‌داک سی‌آرام / سی‌آرام بی‌ای
برزیل	هماهنگ‌سازی و انطباق سی‌داک سی‌آرام و دابلین گُر	سی‌داک سی‌آرام / دابلین گُر

کشور	موضوع طرح/ پژوهش	استاندارد توسعه یافته
یونان	تلاش در انطباق معنایی فراداده‌های آرشیوی با هستی‌شناسی سی‌داک سی‌آرام	سی‌داک سی‌آرام/ دابلین گُر
	هماهنگ‌سازی و انطباق سی‌داک سی‌آرام و دابلین گُر	سی‌داک سی‌آرام/ دابلین گُر
	بررسی فراداده‌های غنی و بازگرفت بافتار از طریق میان‌کنش‌پذیری سی‌داک سی‌آرام و ایم‌پگ-۷	سی‌داک سی‌آرام و ایم‌پگ-۷
تایوان	بررسی چالش‌هایی موجود در پلتفرم استنتاجی برای تولید دانش قیاسی: مطالعه موردی در کتابخانه‌های دیجیتالی میراث فرهنگی با استفاده از سی‌داک سی‌آرام	سی‌داک سی‌آرام
نامشخص	تلاش برای ارائه دستورعمل پیاده‌سازی الگوی سی‌داک سی‌آرام در طرحی با عنوان بریکس	سی‌داک سی‌آرام
	تلاش برای ارائه تجربیات و چالش‌های پیاده‌سازی سی‌داک سی‌آرام در عمل	سی‌داک سی‌آرام
	تلاش در کدگذاری فرادانش برای مستندسازی پایگاه‌های اطلاعاتی تاریخی	سی‌داک سی‌آرام/واژگان آردی‌اف
	مطالعه موردی درباره انتشار و به‌روزرسانی اطلاعات منشأ با استفاده از سی‌داک سی‌آرام	سی‌داک سی‌آرام
ایران	سیستم مدیریت اطلاعات میراث فرهنگی: طرح ققنوس	سی‌داک سی‌آرام
	بررسی روش‌های متداول سازماندهی سکه‌ها و اسکناس‌ها در موزه‌ها	به‌طور مشخص ذکر نشده است (عناصر فراداده‌ای موزه‌های داخلی بررسی شده است)
	تلاش در پیشنهاد عناصر فراداده‌ای موزه‌ای در ایران	به‌طور مشخص ذکر نشده است (عناصر فراداده‌ای موزه‌های داخلی بررسی شده است)
	بررسی استانداردهای فراداده‌ای موزه‌ای با هدف معرفی الگویی مناسب برای سازماندهی اطلاعات فرش‌های موزه‌ای	به‌طور مشخص ذکر نشده است (عناصر فراداده‌ای موزه‌های داخلی و خارجی بررسی شده است)

بر مبنای اطلاعات مندرج در جدول ۲، پژوهش‌ها و طرح‌های انجام‌شده در این حوزه در اروپا انجام شده است و پژوهشگران تلاش کرده‌اند الگوی مرجع مفهومی سی‌داک را پیاده‌سازی یا گسترشی از آن ارائه کنند.

جدول ۳، بافت و نوع داده‌های بررسی‌شده در طرح‌های حوزه الگوی سی‌داک سی‌آرام را طی ده سال گذشته به تفکیک سال نمایش می‌دهد.

جدول ۳. بافت و نوع داده‌ها در طرح‌های حوزه الگوی سی‌داک سی‌آرام به‌تفکیک سیال

سال پژوهش	بافت و نوع داده‌های مورد بررسی
۲۰۰۶	انتشارات خاکستری حوزه باستان‌شناسی از کتابخانه دیجیتالی دانشگاه نروژ
۲۰۰۷	داده‌های یک کتابخانه دیجیتالی و داده‌های باستان‌شناسی از مؤسسات میراث فرهنگی انگلستان
۲۰۰۸	داده‌های باستان‌شناسی از مؤسسات میراث فرهنگی انگلستان، فراداده‌های اشیای چندرسانه‌ای کتابخانه‌های دیجیتالی، و داده‌های میراث فرهنگی موزه بریتانیا
۲۰۰۹	داده‌های باستان‌شناسی از مؤسسات میراث فرهنگی انگلستان
۲۰۱۰	داده‌های مکانی و زمانی مرتبط با حوزه باستان‌شناسی از مؤسسات میراث فرهنگی انگلستان
۲۰۱۱	داده‌های موزه گوتنبرگ آلمان، فراداده‌های آرشیوی مستخرج از پایگاه‌های مؤسسات میراث فرهنگی بزرگ موجود در اتحادیه اروپا، و داده‌های موزه‌های ایران
۲۰۱۲	داده‌های مؤسسات میراث فرهنگی لهستان، و داده‌های کتابخانه‌های دیجیتالی میراث فرهنگی لهستان
۲۰۱۳	داده‌های ساختمان‌های تاریخی از مؤسسات میراث فرهنگی ایتالیا، پایگاه اطلاعاتی پرسش‌های مرجع کاربران آرشیو فدرال آلمان، و داده‌های موزه‌های ایران
۲۰۱۴	داده‌های موزه‌های ایران
۲۰۱۵	داده‌های موزه‌های روسیه، داده‌های موزه‌های بریتانیا، داده‌های مؤسسات میراث فرهنگی چک، داده‌های مؤسسات میراث فرهنگی چین، و داده‌های مکانی مرتبط با حوزه باستان‌شناسی از مؤسسات میراث فرهنگی ایتالیا

جدول ۳ نشان می‌دهد اگرچه بافت‌های کتابخانه‌ای و آرشیوی درخور توجه پژوهشگران حوزه الگوی مرجع مفهومی سی‌داک بوده است، بافت موزه‌ای به‌لحاظ اهمیت بررسی اولویت بیشتری دارد.

روش پژوهش در بیشتر مقالات و گزارش‌های طرح‌ها به‌طور ضمنی (نه آشکار) بیان شده است. ۲۱ پژوهش از ابزارهای وب معنایی استفاده کرده‌اند، پنج پژوهش رویکرد تطبیقی و دو پژوهش پردازش زبان طبیعی (ان‌ال‌پی) را به‌کار گرفته‌اند. روش دلفی و پیمایش هرکدام در یک پژوهش استفاده شده‌اند.

بیشتر پژوهش‌ها بر الگوی سی‌داک سی‌آرام متمرکز بوده و اندکی نیز به بررسی الگوهای هم‌خانواده آن توجه کرده‌اند. بیشتر پژوهش‌ها سعی کرده‌اند طرح‌های عملیاتی را گزارش کنند و تجربیات آن را به‌اشتراک گذارند. بسیاری از پژوهش‌ها

روش‌شناسی مشخصی، مطابق با متون علمی روش پژوهش، برای انجام طرح گزارش نکرده‌اند و همگی سعی در استفاده از ابزارهای وب معنایی داشته‌اند. علاوه بر آن، برخی پژوهش‌ها از استانداردهای دیگر نیز بهره برده‌اند. این پژوهش‌ها به‌طور عمده در اروپا انجام شده‌اند و گاهی طرح‌های مشترکی بوده‌اند که در سطح چند کشور به پیاده‌سازی الگو برای سازماندهی اطلاعات حوزه میراث فرهنگی اقدام کرده‌اند. در هیچ پژوهشی هم‌زمان قابلیت و کاربردپذیری الگو با دیدگاه‌های کاربران انجام نشده است و این پژوهش‌ها به‌طور یک‌جانبه به‌لحاظ نرم‌افزاری الگو یا پس از پیاده‌سازی نمونه‌ای، کاربران را بررسی کرده‌اند که آن نیز فقط در یک پژوهش انجام شده است. گواه این مدعا، مکاتبات پژوهشگران با کارکنان فورث است که آنها بر لزوم و ضرورت انجام پژوهش‌هایی از این دست صحنه گذاشته‌اند (هیبل، فلیچتی، و بروزکر^۱، ژوئن ۲۰۱۶)^۲. همچنین، در هیچ‌یک از طرح‌های پژوهشی چگونگی پشتیبانی الگو از فرایند بازیابی بررسی نشده است و هیچ پژوهشی میزان غنی‌بودن و ارزشمندی فراداده‌های تولیدشده بر مبنای تمام یا بخشی از الگو را گزارش نکرده است. میان‌کنش‌پذیری معنایی بخش دیگری از مباحث مهم مربوط به حوزه پیاده‌سازی الگوست که در پژوهش‌های اندکی مطرح شده است.

نتیجه‌گیری

با وجود اینکه طرح‌هایی چند برای پیاده‌سازی الگوی مرجع مفهومی سی‌داک انجام شده است، پیاده‌سازی این الگو و بهره‌برداری از آن به‌طور بهینه، در راستای بهبود وضعیت سازماندهی اطلاعات حوزه میراث فرهنگی و به‌دنبال آن افزایش پاسخ‌گویی کارآمد به کاربران همچنان راهی طولانی در پیش دارد. به‌عبارت دیگر، با توجه به نتایج منتشرشده طرح‌های مرتبط با پیاده‌سازی، هنوز ابهامات زیادی در راستای پیاده‌سازی این الگوی مفهومی وجود دارد. با توجه به گزارش پژوهش‌های منتشرشده می‌توان مسائل و چالش‌های زیر را در حوزه سازماندهی اطلاعات حوزه میراث فرهنگی بر مبنای الگوهای مفهومی برشمرد:

• ابهام ذاتی الگوهای مفهومی

ابهام ذاتی الگوهای مفهومی سبب شده است هر کاربر براساس تفسیر خود به درکی برای نحوه پیاده‌سازی برسد و آن را به‌نحو مقتضی اجرا کند. این واقعیت می‌تواند دو جنبه مثبت و منفی را هم‌زمان داشته باشد. گاهی الگو وظیفه اصلی‌اش

1. Hiebel, Felicetti, & Bruseker

۲. این استناد ارتباط شخصی در قالب رایانامه بوده است.

را در ارائه چهارچوب انجام داده و با گذاشتن امکان گسترش‌های ایستا و پویا درون و بیرون الگو، امکان پیاده‌سازی و بومی‌سازی را مطابق با نیاز جامعه استفاده‌کننده آن فراهم کرده است. گاهی نیز ابهام در ذهن کاربر برای پیاده‌سازی باقی می‌ماند و چه بسا همین ابهام مانع پیاده‌سازی الگو شود یا احیاناً با تفاسیر نادرست، روند پیاده‌سازی به‌درستی طی نشود و طرح با شکست مواجه شود. بعضی از برنامه‌نویسان طرح‌های پیاده‌سازی الگو، معتقدند گروه توسعه‌دهنده الگو با ارائه راهنما برای پیاده‌سازی می‌تواند تا حدی از میزان بالای انتزاعی بودن آن بکاهد و پیاده‌سازی با شفافیت بیشتری انجام شود.

- وابسته‌بودن بسیار فرایند پیاده‌سازی الگو به انسان

فرایند معنابخشی و انطباق متون با الگو و پیاده‌سازی خود الگو زیر یک نظام برنامه‌نویسی از سوی دیگر، بیش از حد وابسته به انسان است؛ تاجایی که می‌توان آن را به‌عنوان "فرایند مکانیکی" یاد کرد.

- محدودبودن موجودیت‌ها و روابط درون الگو

محدودبودن موجودیت‌ها و روابط درون الگو در مقایسه با برخی روابط کم‌کاربردتر در الگو، برای پیاده‌سازی نیز دشواری‌هایی ایجاد کرده است.

- فراهم‌شدن همکاری‌های چندجانبه میان بافت‌های مختلف برای تولید ارزش افزوده

اگرچه سی‌داک سی‌آرام برای موزه‌ها توسعه پیدا کرد، از ابتدا با هدف بهبود تبادل اطلاعات میان جوامع حوزه میراث فرهنگی (آرشیوها، موزه‌ها، و کتابخانه‌ها) ایجاد شد. شاهد این مدعا دستورجلسه‌های نشست‌های کارگروه سی‌داک سی‌آرام است. از سال ۲۰۰۴ اولین جلسه هماهنگ‌سازی میان اف‌آربی‌آر به‌عنوان الگوی بافت کتابخانه‌ای با سی‌داک برگزار شد و در چهلمین دوره آن ژانویه ۲۰۱۸ در شهر کلن آلمان، جلسه مشخصاً با بررسی انطباق الگوهای مفهومی حوزه کتابخانه‌ها نظیر اف‌آربی‌آر با سی‌داک و نیز بررسی مسائل الگوهای مفهومی اف‌آربی‌آر^۱ و ال‌آرام^۲ با مشارکت متخصصان حوزه کتابخانه‌ها و آرشیوها (کارگروه استانداردهای دکومانتاسیون ایکوم- سی‌داک و گروه علایق ویژه سی‌داک سی‌آرام، ۲۰۱۸) آغاز شد. بررسی الگوی مرجع کتابخانه‌ای (ال‌آرام)^۲ از آوریل ۲۰۱۷ (سی‌ویکمین نشست مشترک هماهنگ‌سازی سی‌داک و اف‌آربی‌آر) به‌عنوان یکی از دستورجلسات اصلی

1. Library Reference Model Object Oriented (LRMoo)

نظر به هماهنگ‌سازی الگوی مفهومی مبتنی بر موجودیت- رابطه الگوی مفهومی ال‌آرام در بافت کتابخانه‌ای با الگوی مفهومی سی‌داک سی‌آرام در بافت موزه‌ای، نسخه شیء‌گرای آن نیز مطرح شد.

۲. 'گروه ویراستاری تثبیت' زیرمجموعه کارگروه بازنگری الگوی اف‌آربی‌آر ایفلا سال ۲۰۱۶ این الگوی مفهومی موجودیت- رابطه و مبتنی بر اف‌آربی‌آر را مطرح کرد (Riva, Le Boeuf, & Žumer, 2016).

مطرح شد (کارگروه استانداردهای دکوماناسیون ایکوم- سی‌داک و گروه علایق ویژه سی‌داک سی‌آرام، ۲۰۱۷). بررسی نتایج مطالعات و آرای متخصصان این حوزه نشان می‌دهد اشیای فرهنگی موجود در حوزه میراث فرهنگی (آرشیوها، موزه‌ها، و کتابخانه‌ها) بیش از آنکه تفاوت‌های اساسی داشته باشند، اشتراکات فراوان دارند و این ویژگی در سال‌های اخیر، متخصصان حوزه را برای همکاری‌های چندجانبه برای تولید ارزش افزوده در این حوزه برانگیخته است. از این‌رو، پرواضح است که با گذشت دهه‌ها و به اشتراک‌گذاری تجربیات متخصصان حوزه میراث فرهنگی (آرشیوها، موزه‌ها، و کتابخانه‌ها)، واگرایی حاصل از استفاده از استانداردها، الگوها، قواعد، و اصول متفاوت برای سازماندهی دانش این حوزه به هم‌گرایی برای توافق بر سر الگویی واحد و در عین حال پویا براساس نیازهای بومی هر جامعه استفاده‌کننده تبدیل شده است. این اقبال به همکاری‌های چندجانبه برای رسیدن به الگوها و اصول مشترک به‌طور قطع، تا حدی از چالش‌های منفی مدیریت و سازماندهی دانش حوزه میراث فرهنگی به‌ویژه به‌لحاظ نرم‌افزاری می‌کاهد و می‌توان امیدوار بود در آینده نظام‌های اطلاعاتی مدیریت اشیای فرهنگی باثبات‌تری شکل بگیرد تا امکان دادن خدمات باکیفیت برای کاربران در حوزه میراث فرهنگی (آرشیوها، موزه‌ها، و کتابخانه‌ها) فراهم شود.

مآخذ

- تقی‌زاده، سعیده (۱۳۹۰). سازماندهی سکه‌ها و اسکناس‌ها در موزه‌ها؛ روش‌ها و خط‌مشی توسعه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه الزهراء، تهران.
- درویشی کلور، لیلا (۱۳۹۳). بررسی عناصر فراداده‌ای موزه‌ای و پیشنهاد الگویی برای سازماندهی و مستندسازی اطلاعات مربوط به فرش. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه الزهراء، تهران.
- رائی تهرانی، طاهره (۱۳۹۲). مطالعه تطبیقی استانداردهای فراداده‌ای اشیای موزه‌ای و ارائه عناصر فراداده‌ای موزه‌ای پیشنهادی در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه الزهراء، تهران.
- نوسا (۱۳۹۶). سیستم مدیریت اطلاعات میراث فرهنگی ققنوس. بازیابی ۲۵ بهمن ۱۳۹۶، از <http://www.nosa.com/Nosaweb/Products/Simorgh/InnerPages.aspx?PageId=519>

Balíková, M., Kunt, M., Šubová, J., & Andrejčíková, N. (2015). Facilitating access to cultural heritage content in Czechia INTERMI project. Retrieved

June 28, 2016, from <http://www.interpi.cz/download/INTERPI-monografie-eng.pdf>

Binding, C. (2010). Implementing archaeological time periods using CIDOC CRM and SKOS. In *Lecture Notes in Computer Science*, 6088 LNCS, (pp. 273–287). Retrieved June 28, 2016, from http://doi.org/10.1007/978-3-642-13486-9_19

Binding, C., May, K., & Tudhope, D. (2008). Semantic interoperability in archaeological datasets: Data mapping and extraction via the CIDOC CRM. In *Lecture Notes in Computer Science*, 5173 LNCS, (pp. 280–290). Retrieved June 28, 2016, from http://doi.org/10.1007/978-3-540-87599-4_30

Bountouri, L., & Gergatsoulis, M. (2011). The Semantic Mapping of Archival Metadata to the CIDOC CRM Ontology. *Journal of Archival Organization*, 9 (3-4), 174–207. Retrieved June 28, 2016, from <http://doi.org/10.1080/15332748.2011.650124>

Cane, P., & Conagham, J. (2009). The New Oxford Companion to Law. In I. Ruthven & G. G. Chowdhury (Eds.), *Cultural Heritage Information: Access and management*. Retrieved December 28, 2017, from <https://ebookcentral.proquest.com/lib/ubkoeln/reader.action?docID=2073248&ppg=19>

Carrasco, L., Borsetti, S. A., & Vidotti, G. (2015). Dublin Core and CIDOC CRM Harmonization. In *International Conference on Dublin Core and Metadata Applications*. Retrieved June 28, 2016, from <http://dcpapers.dublincore.org/pubs/article/download/3779/1969>

Chen, S. J., Zeng, M. L., & Chen, H. H. (2015). Alignment of conceptual structures in controlled vocabularies in the domain of Chinese art: a discussion of issues and patterns. *International Journal on Digital Libraries*, 17 (1), 23–38. Retrieved June 28, 2016, from <http://doi.org/10.1007/s00799-015-0163-1>

Damova, M., & Dannells, D. (2011). Reason-able view of linked data for cultural heritage. *Third International Conference on Software, Services and Semantic Technologies S3t 2011*, 101, 17–24. Retrieved June 28, 2016, from <https://ontotext.com/documents/publications/2011/S3T->

MuseumreasonableView_v7_cameraReady-30Jun.pdf

Doerr, M. (2000). *Mapping of the Dublin Core Metadata Element Set to the CIDOC CRM*. Retrieved June 28, 2016, from http://www.cidoc-crm.org/docs/dc_to_crm_mapping.pdf

Doerr, M. (2003). The CIDOC CRM – an Ontological Approach to Semantic Interoperability of Metadata. *AI Magazine*, 24 (3), 75-92. Retrieved June 28, 2016, from <https://www.aaai.org/ojs/index.php/aimagazine/article/view/1720/1618>

Eide, Ø., & Holmen, J. (2006). Reading gray literature as texts. Semantic Mark-up of Museum Acquisition Catalogues. In *Proceeding of CIDOC 2006*. Retrieved June 28, 2016, from http://www.edd.uio.no/artiklar/teknikk_informatikk/CIDOC2006/EIDE_HOLMEN_Reading_Gray_Literature.pdf

European Commission (2011). *Commission Recommendation of 27 October 2011 on the Digitisation and Online Accessibility of Cultural Material and Digital Preservation*. Retrieved December 28, 2017 from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011H0711&from=EN>

FORTH & collaborators. (2015). *CRMarchaeo: The Excavation Model: an Extension of CIDOC CRM to support the archaeological excavation process*. Retrieved June 28, 2016, from http://cidoc-crm.org/docs/cidoc_crm_sig/CRMarchaeo_v1.3.pdf

Hennicke, S. (2013). Representation of archival user needs using CIDOC CRM. In *CRMEX 2013: Practical Experiences with CIDOC CRM and Its Extensions*. Retrieved June 28, 2016, from <http://ceur-ws.org/Vol-1117/paper5.pdf>

Hiebel, G., Hanke, K., & Hayek, I. (2010). Methodology for CIDOC CRM based data integration with spatial data. In *CAA'2010 Fusion of Cultures*. Retrieved June 28, 2016, from https://www.uibk.ac.at/himat/publications/publications-2010/hiebel_hanke_hayek_caa_2010.pdf

ICOM/CIDOC, Documentation Standards Group, & CIDOC CRM Special Interest Group. (2011). *Definition of the CIDOC conceptual reference model*.

Retrieved June 28, 2016, from http://www.cidoc-crm.org/docs/cidoc_crm_version_5.0.4.pdf

ICOM/CIDOC, Documentation Standards Group, & CIDOC CRM Special Interest Group. (2017). In *38th CIDOC CRM and 31st FRBR CRM Agenda*. Retrieved Jan. 28, 2018, from <http://www.cidoc-crm.org/Meeting/38th-cidoc-crm-and-31st-frbr-crm>

ICOM/CIDOC, Documentation Standards Group, & CIDOC CRM Special Interest Group. (2018). In *40th CIDOC CRM and 33rd FRBR CRM Agenda*. Retrieved Jan. 28, 2018, from <http://www.cidoc-crm.org/Meeting/40th-cidoc-crm-and-33rd-frbr-crm>

Jannaschk, K., Rathje, C. A., Thalheim, B., & Forster, F. (2011). A generic database schema for CIDOC-CRM data management. In *CEUR Workshop Proceedings*, (pp127–136). Retrieved June 28, 2016, from <http://ceur-ws.org/Vol-789/paper13.pdf>

Jordal, E., Holmen, J., Olsen, S. A., & Ore, C. (2004). From XML-tagged acquisition catalogues to an event-based relational database. In *Proceedings of Computer Applications in Archaeology: Prato, Italy, 13 - 17 April*. Retrieved September 18, 2017, from http://proceedings.caaconference.org/files/2004/12_Jordal_et_al_CAA_2004.pdf

Lin, C. H., Hong, J. S., & Doerr, M. (2008). Issues in an inference platform for generating deductive knowledge: a case study in cultural heritage digital libraries using the CIDOC CRM. *International Journal on Digital Libraries*, 8 (2), 115–132. Retrieved June 28, 2016, from <http://doi.org/10.1007/s00799-008-0034-0>

Mazurek, C., Sielski, K., Stroiński, M., Walkowska, J., Werla, M., & Weglarz, J. (2012). Transforming a flat metadata schema to a semantic web ontology: the polish digital libraries federation and CIDOC CRM case study. *Studies in Computational Intelligence*, 390, 153–177. Retrieved June 28, 2016, from http://doi.org/10.1007/978-3-642-24809-2_10

Mazurek, C., Sielski, K., Walkowska, J., & Werla, M. (2012a). Applicability

of Cidoc Crm in digital libraries. *CIDOC Newsletter*, 14–20. Retrieved June 28, 2016, from http://new.cidoc-crm.org/sites/default/files/Juřtyna_Walkowska_Paper_01.pdf

Mazurek, C., Sielski, K., Walkowska, J., & Werla, M. (2012b). From MARC21 and Dublin Core, through CIDOC CRM: First tenuous steps towards representing library data in FRBRoo. Retrieved June 28, 2016, from http://network.icom.museum/fileadmin/user_upload/minisites/cidoc/ConferencePapers/2012/mazurek.pdf

Mouromtsev D., Haase P., Cherny E., Pavlov D., Andreev A., & Spiridonova A. (2015). Towards the Russian linked culture cloud: Data enrichment and publishing. In F. Gandon, M. Sabou, H. Sack, C. d'Amato, P. Cudré-Mauroux, & A. Zimmermann (Eds.). *The Semantic Web. Latest Advances and New Domains: 12th European Semantic Web Conference, ESWC 2015*. Cham, NY: Springer.

Nicolucci, F., & Hermon, S. (2016). Representing gazetteers and period thesauri in four-dimensional space–time. *International Journal on Digital Libraries*, 17(1), 63–69. Retrieved June 28, 2016, from <https://doi.org/10.1007/s00799-015-0159-x>

Ntousias, A., Gioldasis, N., Tsinaraki, C., & Christodoulakis, S. (2008). Rich metadata and context capturing through CIDOC/CRM and MPEG-7 interoperability. In *Proceedings of the 2008 International Conference on Content-Based Image and Video Retrieval*, (pp. 151–160). Retrieved June 28, 2016, from <http://doi.org/http://doi.acm.org/10.1145/1386352.1386377>

Nuessli, M., & Kaplan, F. (2014, 7-12 July). *Encoding metaknowledge for historical databases*. Paper presented at *Digital Humanities Conference*. Lausanne, Switzerland. Retrieved September 18, 2017, from <https://dh2014.org/program/abstracts/>

Nussbaumer, P., & Haslhofer, B. (2007). CIDOC CRM in action – experiences and challenges. *Transformation*, 4675, 2007–2007. Retrieved June 28, 2016, from http://doi.org/10.1007/978-3-540-74851-9_61

Report, T. (2010). Towards model implementation guidelines for the CIDOC conceptual reference model. *Archaeology*. Retrieved June 28, 2016, from <http://eprints.cs.univie.ac.at/58/>

Riva, P., Le Boeuf, P., & Žumer, M. (2016). *FRBR-Library reference model*. Retrieved Jan. 28, 2018, from http://www.ifla.org/files/assets/cataloguing/frbr-lrm/frbr-lrm_20160225.pdf

Rilley, J., Becker, D. (2010). Mapping the world of cultural metadata standards. Retrieved Feb 28, 2017, from <http://www.idea.org/blog/2011/11/04/mapping-the-world-of-cultural-metadata-standards/>

Ronzino, P., Amico, N., Felicetti, A., & Niccolucci, F. (2013). European standards for the documentation of historic buildings and their relationship with CIDOC CRM. In *Practical Experiences with CIDOC CRM and its Extensions (CRMEX)*, (pp. 70–79). Retrieved June 28, 2016, from <http://ceur-ws.org/Vol-1117/paper7.pdf>

Ronzino, P., Niccolucci, F., Felicetti, A., & Doerr, M. (2015). CRMba a CRM extension for the documentation of standing buildings. *International Journal on Digital Libraries*, 71–78. Retrieved June 28, 2016, from <http://doi.org/10.1007/s00799-015-0160-4>

Stead, S. (2008). *The CIDOC CRM, a standard for the Integration of cultural information*. Retrieved June 28, 2017, from <http://personal.sirma.bg/vladimir/crm-tutorial/>

Strubulis, C., Flouris, G., Tzitzikas, Y., & Doerr, M. (2014). A case study on propagating and updating provenance information using the CIDOC CRM. *International Journal on Digital Libraries*, 15 (1), 27-51. Retrieved June 28, 2016, from <http://doi.org/10.1007/s00799-014-0125-z>

Vlachidis, A. (2012). *Semantic Indexing via Knowledge Organization Systems: Applying the CIDOC-CRM to Archaeological Grey Literature*. University of Glamorgan. Retrieved 28 June, 2016, from http://hypermedia.research.southwales.ac.uk/media/files/documents/2013-07-11/Andreas-Vlachidis_Thesis_print_ready.pdf

Vlachidis, A., & Tudhope, D. (2011). Semantic annotation for indexing archaeological context: a prototype development and evaluation. *Communications in Computer and Information Science*, 240 CCIS, 363–374. Retrieved June 28, 2016, from http://doi.org/10.1007/978-3-642-24731-6_37

Vincent, M. L., López-Menchero Bendicho, V. M., Ioannides, M., & Levy, T. E. (Eds.) (2017). *Heritage and Archaeology in the Digital Age Acquisition, Curation, and Dissemination of Spatial Cultural Heritage Data*. Springer International Publishing. Retrieved Feb. 15, 2017, from, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-65370-9>

استناد به این مقاله:

نیک‌نیا، معصومه؛ جمالی مهموئی، حمیدرضا، و علیمحمدی، داریوش (۱۳۹۷). سازماندهی اطلاعات حوزه میراث فرهنگی: پیشرفت‌های گذشته و مسائل پیش رو. *مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۲۹ (۳)، ۶۱–۹۱.