



A Paradigm Shift from Data Governance to Metadata Governance: Recommendations for the National Library and Archives of Iran

Seyed Mahdi Taheri¹ 

1. Associate professor, Department of Knowledge and Information Science, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran; taherismster@gmail.com

Abstract

Purpose: This article explains the necessity of employing metatadata as a tool for managing metadata and facilitating the transition toward metadata governance.

Method: The study adopts an analytical-critical approach. It begins by examining the importance of data governance and highlights the need for metadata governance, considering metadata as a distinct type of data within modern data ecosystems and emphasizing its role in enhancing the semantic depth and effectiveness of data governance. The paper then analyzes metadata management structures and tools through several illustrative examples. Subsequently, it examines the knowledge organization community's standards-based approach to metadata management through the creation of metatadata using a combination of automated and human processes. Finally, recommendations are presented for the National Library and Archives of Iran to support its transition toward metadata governance.

Findings: The findings indicate that metadata, as a form of data in its own right, provides substantial benefits for documenting and describing primary data. Structured description enables functions such as preservation, quality assurance, improved discovery and retrieval, and the overall management of data entities. Metadata also facilitates the representation of relationships among entities, defines appropriate uses of data entities, manages access levels, establishes authenticity, and enhances security. Furthermore, many requirements related to confidentiality policies, retention, data cleansing, and access control are implemented through metadata. As organizations generate increasingly diverse metadata to support data management, the need for systematic metadata management and the transition toward metadata governance becomes increasingly evident. This transition improves decision-making quality, data reusability, standards compliance, and overall data governance. Metadata governance ensures that metadata remain current, standardized, properly versioned, and trustworthy. From an applied perspective, the findings of this study indicate that implementing metadata governance within the National Library and Archives of Iran is a strategic necessity for enhancing the quality, sustainability, and effectiveness of information management, given the inherently metadata-centric nature of the organization's activities. Accordingly, establishing metadata governance requires the development of organizational policies and governance frameworks, the definition of specialized roles and responsibilities, the implementation of metadata quality control mechanisms, the development of metadata registries, the standardization of application profiles, the establishment of a metatadata layer, the advancement of data provenance management, the integration of artificial intelligence technologies, and a gradual transition toward entity-based environments and linked data infrastructures. Collectively, these recommendations, presented in a dedicated section of this paper, provide a practical foundation for designing and implementing a comprehensive metadata governance framework within the National Library and Archives of Iran while also offering a reference model for other memory institutions and information organizations across the country. Based on these findings, the evolution of data governance can be conceptualized as a two-stage complementary process. The first stage focuses on data governance, emphasizing the management of data assets, their quality, security, accessibility, and organizational value. The second stage advances to metadata governance, concentrating on the governance of the semantic, descriptive, and structural dimensions of data, thereby ensuring consistency, interoperability, traceability, and sustainable management of data infrastructures. In this view, metadata governance represents not a replacement for data governance but its natural evolution toward semantic governance in increasingly complex data ecosystems.

Conclusion: The study concludes that implementing metadata governance is a strategic necessity for improving the quality and sustainability of information management within organizations. Achieving effective metadata governance requires the development of governance policies, the definition of organizational roles and responsibilities, the establishment of quality control mechanisms, the development of metadata registries, the implementation of a metatadata layer, the adoption of artificial intelligence technologies, and a gradual transition toward entity-based environments and linked data. As library and archival information systems continue their gradual transition from record-centric to entity-centric environments—particularly through emerging frameworks such as BIBFRAME, structured data creation frameworks, and other linked data models—the theoretical foundations and practical implementation of entity governance deserve increased scholarly attention.

Investigating governance models for entities, their identities, relationships, provenance, and lifecycle management constitutes a promising direction for future research. This issue is particularly significant for institutions such as the National Library and Archives of Iran, which are currently undergoing a transformation toward entity-based information environments. Accordingly, the transition from data governance to metadata governance can be understood as both a theoretical and practical evolution toward improving observability, accountability, transparency, and controllability in increasingly complex data ecosystems. Metadata governance extends the traditional scope of data governance by governing not only data assets but also the semantic, structural, contextual, and provenance information that enables those assets to be interpreted, trusted, integrated, and reused across organizational and AI-driven environments. This evolution is becoming increasingly important as organizations adopt knowledge graphs, linked data technologies, and AI-enabled information systems that require rich, standardized, and interoperable metadata to support intelligent and explainable decision-making. Machine learning algorithms and artificial intelligence (AI) systems rely heavily on high-quality data enriched with comprehensive metadata. A common limitation observed in many generative AI applications is their dependence on heterogeneous and largely unstructured data, which poses significant challenges to reliable data-driven decision-making. Metadata enables large language models (LLMs) to identify patterns more effectively, extract relevant features, enhance contextual understanding, and reduce bias, ambiguity, and misclassification. Consequently, effective metadata management provides the essential foundation for the successful implementation of advanced analytics, accurate data discovery and representation, and trustworthy decision-making, all of which are fundamental requirements for AI-driven systems.

Keywords: Data Governance, Metadata Governance, Metadata, Metadata Management, Metametadata

Article Type: Research Article

Article history: Received.....; Received in revised form: day mon. year; Accepted: day mon. year

Taheri, S. M. (2026). A Paradigm Shift from Data Governance to Metadata Governance: Recommendations for the National Library and Archives of Iran. *Librarianship and Information Organization Studies*, 33(1), 3-22. Doi: 10.30484/NASTINFO.2021.2971.2077



Publisher: National Library and Archives of I.R. of Iran
DOI:

© The Author(s).

Introduction

This paper focuses on the concept of metadata governance and its strategic role in enhancing organizational data governance. It examines metadata not merely as descriptive information but as a valuable and independent data asset that constitutes a substantial proportion of the structured data generated within networked environments, information systems, and modern data ecosystems. From this perspective, the effective management, governance, standardization, and utilization of metadata are fundamental prerequisites for ensuring data quality, interoperability, standards compliance, and data-driven decision-making. Accordingly, the paper addresses the subject at both macro and micro levels. At the macro level, it discusses metadata governance from the perspectives of organizational policies, governance frameworks, and strategic management. At the micro level, it explores the operational aspects of metadata management, including metadata quality, lifecycle management, governance processes, and practical applications in information systems and data-intensive environments.

Purpose

This article explains the necessity of employing metametadata as a tool for managing metadata and facilitating the transition toward metadata governance.

Method

The study adopts an analytical–critical approach. It begins by examining the importance of data governance and highlights the need for metadata governance, considering metadata as a distinct type of data within modern data ecosystems and emphasizing its role in enhancing the semantic depth and effectiveness of data governance. The paper then analyzes metadata management structures and tools through several illustrative examples. Subsequently, it examines the knowledge organization community's standards-based approach to metadata management through the creation of metametadata using a combination of automated and human processes. Finally, recommendations are presented for the National Library and Archives of Iran to support its transition toward metadata governance.

Findings

The findings indicate that metadata, as a form of data in its own right, provides substantial benefits for documenting and describing primary data. Structured description enables functions such as preservation, quality assurance, improved discovery and retrieval, and the overall management of data entities. Metadata also facilitates the representation of relationships among entities, defines appropriate uses of data entities, manages access levels, establishes authenticity, and enhances security. Furthermore, many requirements related to confidentiality policies, retention, data cleansing, and access control are implemented through metadata. As organizations generate increasingly diverse metadata to support data management, the need for systematic metadata management and the transition toward metadata governance becomes increasingly evident. This transition improves decision-making quality, data reusability, standards compliance, and overall data governance. Metadata governance ensures that metadata remain current, standardized, properly versioned, and trustworthy.

Conclusion

The study concludes that implementing metadata governance is a strategic necessity for improving the quality and sustainability of information management within organizations. Achieving effective metadata governance requires the development of governance policies, the definition of organizational roles and responsibilities, the establishment of quality control mechanisms, the development of metadata registries, the implementation of a metametadata layer, the adoption of artificial intelligence technologies, and a gradual transition toward entity-based environments and linked data.

Ethical Considerations

As the research employed an analytical–critical approach and was based on the analysis of scholarly literature, standards, conceptual frameworks, and publicly available information, it did not involve human participants, personal data, interviews, surveys, or experimental interventions. Therefore, informed consent and institutional ethical approval were not applicable. All sources and intellectual contributions used in the study have been appropriately acknowledged and cited.

Conflict of Interest

The author declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

Keywords: Data Governance, Metadata Governance, Metadata, Metadata Management, Metametadata.



مطالعات کتابداری و سازماندهی اطلاعات

eISSN: 2783-4646



تغییر پارادایم از حکمرانی داده به حکمرانی فراداده: همراه با توصیه‌هایی برای سازمان اسناد و کتابخانه

ملی ایران

سید مهدی طاهری¹

۱. دانشیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران؛ taherismster@gmail.com

چکیده

هدف: پژوهش حاضر، به تبیین لزوم بهره‌گیری از ابزار فراداده برای مدیریت فراداده‌ها و حرکت به سمت حکمرانی فراداده می‌پردازد. **روش:** این پژوهش با رویکرد تحلیلی - انتقادی انجام شده است. نخست، با بررسی اهمیت حکمرانی داده، ضرورت حکمرانی فراداده‌ها به منزله نوع دیگری از داده و جایگاه آن در زیست‌بوم‌های داده‌ای جدید، نیز نقش مؤثر آن در بهبود و تعمیق معنایی حکمرانی داده‌ها اشاره می‌شود. سپس، ساختارها و ابزارهای مدیریت فراداده با ذکر نمونه‌هایی چند مورد تحلیل قرار می‌گیرند. در ادامه، رویکرد استانداردهای حوزه سازماندهی دانش به مدیریت فراداده در قالب ایجاد فراداده به صورت ترکیبی توسط عوامل ماشینی و انسانی بررسی می‌شود. در پایان، توصیه‌هایی برای سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران، به منظور حرکت به سمت حکمرانی فراداده ارائه می‌شود.

یافته‌ها: یافته‌های این پژوهش نشان داد فراداده که خود داده‌ای جدید است، مزایای بسیاری برای ثبت و توصیف داده‌های اصلی دارد. مواردی مانند توصیف ساختارمند با کارکردهایی چون نگهداری، تضمین کیفیت، بهبود کشف و بازیابی و به طور کلی مدیریت موجودیت‌های داده‌ای، امکان بازنمود شبکه روابط میان موجودیت‌ها، تعیین چگونگی استفاده از موجودیت‌های داده‌ای، مدیریت سطوح دسترسی، تعیین اعتبار و تأمین امنیت لزوم اهمیت فراداده را نشان می‌دهند، نیز بسیاری از الزامات سیاست محرمانگی، نگهداری، پاک‌سازی و کنترل دسترسی از طریق فراداده صورت می‌پذیرند. به دلیل تولید فراداده‌های گوناگون برای مدیریت داده‌ها، لزوم مدیریت فراداده و حرکت به سمت حکمرانی فراداده احساس می‌شود. این گذار، موجب بهبود کیفیت تصمیم‌گیری، قابلیت بازاستفاده، انطباق با استانداردها و بهینه‌سازی حکمرانی داده می‌شود. حکمرانی فراداده تضمین می‌کند که فراداده‌ها به روز می‌مانند، استاندارد هستند، نسخه‌بندی آن‌ها دقیق مشخص شده و در نهایت اعتبار فراداده تضمین می‌شود.

نتیجه‌گیری: در مجموع می‌توان بیان داشت، استقرار حکمرانی فراداده، ضرورتی راهبردی برای ارتقای کیفیت و پایداری مدیریت اطلاعات در سازمان‌ها به شمار می‌آید. بر این اساس، تحقق حکمرانی فراداده مستلزم تدوین سیاست‌ها، تعریف نقش‌ها، استقرار نظام‌های کنترل کیفیت، توسعه ثبت‌های فراداده، استقرار لایه فراداده، بهره‌گیری از هوش مصنوعی و حرکت تدریجی به سوی محیط‌های موجودیت‌محور و داده‌های پیوندی است.

کلیدواژه‌ها: حکمرانی داده، حکمرانی فراداده، فراداده، مدیریت فراداده، فراداده

نوع مقاله: پژوهشی

طاهری، سیدمهدی (۱۴۰۵). تغییر پارادایم از حکمرانی داده به حکمرانی فراداده: همراه با توصیه‌هایی برای سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران. *مطالعات کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، (۰)، - . Doi:



© نویسندگان

ناشر: سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

بررسی نشده

مقدمه

مسئله حکمرانی^۱ به عنوان یکی از مسائل کلیدی مدیریتی در حوزه های گوناگون ضروری شده است (Keping, 2018). هرچند این اصطلاح در ابتدا عمدتاً در حوزه اقتصاد به کار می رفت، اما به تدریج دامنه آن گسترش یافت و به دیگر حوزه ها نیز راه پیدا کرد. یکی از چالش های اساسی در زمینه حکمرانی، دستیابی به حکمرانی خوب^۲ است (Mungiu-Pippidi, 2020). مفهوم حکمرانی خوب از اوایل دهه ۱۹۹۰ میلادی به طور گسترده توسط نهادهای بین المللی مورد بحث قرار گرفت و به معنای شفافیت، پاسخگویی، عدالت، بهبود فرایندها و مشارکت برابر تمامی شهروندان در فرایند تصمیم گیری تعریف شد.

در دنیای امروز، حکمرانی خوب نقشی حیاتی در رشد و موفقیت کسب و کارهای متنوع ایفا می کند و پتانسیل قابل توجهی برای نوسازی و ارتقاء خدمات متناسب با نیازهای کاربران ارائه می دهد (Aeini et al., 2022). سازمان ها تنها در صورتی می توانند به تعالی و رشد پایدار دست یابند که اصول و شیوه های حکمرانی خوب در تمامی اجزای زیست بوم سازمانی، از جمله ساختارها، فرایندها و فرهنگ سازمانی، به طور کامل اعمال شوند (Singh, 2022).

در همین راستا، فناوری های نو ظهور به عنوان نیروی محرکه مهمی برای رشد کسب و کارها و بهبود رویه های کارآمد عمل کرده و راهبردهای حکمرانی را به طور فزاینده ای حمایت می کنند (قصاب زاده لنگری و همکاران، ۱۴۰۲). آنچه برای رشد در سازمان ها نقش مهمی دارد، توجه به داده ها است؛ به طوری که اصطلاح هایی مثل کسب و کارهای داده محور^۳، سازمان داده محور^۴ برای تبیین این رویکرد نو ظهور شکل گرفته اند. اهمیت، ریشه ها، تحولات و پیشرفت های مربوط به فناوری های اطلاعات و ارتباطات موجب شده است که تعاملات در سطح جهانی به شکلی بسیار وسیع صورت گیرد. امروزه با بهره گیری از ابزارها و رسانه های مدرن، دسترسی به حجم انبوهی از داده ها برای کاربران مهیا شده است (خالدی و همکاران، ۱۴۰۲). بنابراین، نگرش کنونی مبتنی بر این اصل است که اتخاذ تصمیمات بدون تکیه بر داده ها غیرمحمول است و تمامی مباحث و تجزیه و تحلیل ها مبتنی بر داده های ساختارمند و منطقی قرار گرفته است.

با طرح مفهوم «داده» به عنوان یک پدیده، امکان انتقال بازنمایی هایی از واقعیت عینی به محیط های محاسباتی فراهم شد. داده ها در حقیقت بازنمودی از جهان واقعی به شمار می آیند و پیشرفت های فناورانه این امکان را ایجاد کرده اند که موجودیت ها و رخدادهای موجود در جهان، در قالب داده به ماشین منتقل شوند. شایان توجه است که مفهوم «داده» از دامنه ای جامع برخوردار است (Gartner, 2024a)؛ به گونه ای که تمامی بازنمودهای موجودیت های جهان واقعی در سامانه های پردازشی، در قالب داده صورت می پذیرد. افزون بر این، قابلیت مدل سازی ساختارهای داده ای و بازنمایی روابط میان داده ها که در اصل بیانگر موجودیت ها و ارتباطات موجود در جهان واقعی میان آن ها هستند، دستاوردی بنیادین و تحول آفرین محسوب می شوند. به عبارتی دیگر، ثبت پدیده های دنیای واقعی در محیط ماشین، مستلزم فرایند تبدیل به ساختارهای داده ای است. از این رو، کارکرد تمامی سامانه های پردازشگر و قابلیت های عملیاتی آن ها، به طور بنیادی، بر داده ها استوار است که این امر، نقش زیربنایی و راهبردی داده در عصر دیجیتالی و به ویژه در معماری سامانه های نوین را تبیین می نماید.

با توجه به گرایش و رویکرد غالب کنونی، اتخاذ رویکرد داده محور در تمامی سازمان ها و نهادهایی که با داده سروکار دارند، به اصلی فراگیر و بدون استثنا تبدیل شده است. در واقع، امروزه بهره برداری مستمر از داده ها برای پشتیبانی از انواع تصمیم گیری ها، حتی تصمیمات کوتاه مدت و محدود، امری اجتناب ناپذیر است (Singh, 2022).

با تبدیل داده ها به دارایی های ارزشمند سازمان و ایفای نقش در تصمیم گیری و بهبود عملکرد سازمان، حجم داده ها افزایش یافته است (Pierce et al., 2008). به دلیل اهمیت فزاینده داده ها و لزوم بهره برداری از فرصت های ناشی از گسترش حجم آن ها، مدیریت صحیح آن ها به یک ضرورت تبدیل شده است (Benfeldt et al., 2019). از این رو، همانند دیگر حوزه ها در بحث

^۱ governance

^۲ good governance

^۳ data driven business

^۴ data driven organization

داده نیز مفهوم حکمرانی داده^۱ به عنوان حوزه نوینی در محیط‌های اطلاعاتی مطرح شد (Alhassan et al., 2019). حکمرانی داده در دو سطح کلان^۲ و خرد^۳ به کار می‌رود. حکمرانی داده در سطح کلان به بحث سیاست‌گذاری و مدیریت جریان‌های داده‌ای به شیوه برون‌بافتی اشاره دارد و در سطح خرد به مدیریت داده‌ها می‌پردازد (Stedman & Vaughan, 2022).

حکمرانی داده، مزایای متعددی از جمله تسهیل دسترسی، بهبود امنیت، حفظ حریم خصوصی، تصمیم‌گیری داده‌محور، افزایش کیفیت داده، نظارت بر داده و جز آن‌ها دارد (Gupta et al., 2020; Oliveira et al., 2019; Al-Ruithe et al., 2016). با این حال، تحقق این فرایند مستلزم بهره‌گیری از سازوکارهای نظام‌مند برای مدیریت داده است. به بیان دیگر، پرسشی که مطرح می‌شود این است که مدیریت داده‌ها چگونه انجام می‌شود و چه چهارچوب‌هایی آن را پشتیبانی می‌کنند؟

افزایش حجم داده‌ها در دهه‌های اخیر به حدی رسیده است که در ادبیات علمی، قرن بیست و یکم را «قرن داده‌ها» می‌نامند (Alhassan et al., 2018). این رشد سریع داده‌ها باعث شکل‌گیری مفهومی به نام داده‌های بزرگ^۴ شده که ناشی از گسترش سامانه‌های هوشمند، اینترنت اشیا، فعالیت‌های برخط کاربران، شبکه‌های اجتماعی و پردازش‌های سازمانی بوده است. داده‌های بزرگ به مجموعه داده‌هایی اطلاق می‌شود که به دلیل حجم بسیار زیاد، تنوع بالا، سرعت فوق‌العاده زیاد تولید و پردازش، ارزش بالقوه^۵ و گاهی عدم قطعیت^۶ از توانایی ابزارها و روش‌های سنتی مدیریت و پردازش داده فراتر می‌روند. فناوری‌ها و رویکردهای مدیریتی که تا پیش از این کارآمد بوده‌اند، اکنون در مواجهه با این حجم انبوه داده، ناکارآمد به نظر می‌رسند. علی‌رغم ضرورت کشف ارزش واقعی و بینش‌های پنهان در میان حجم عظیم داده‌ها، رشد تصاعدی حجم داده‌ها، چالش‌های متعددی را پدید آورده است. مسائلی همچون ذخیره‌سازی کارآمد، پردازش مقیاس‌پذیر، شناسایی الگوها و رخدادهای مرتبط، تضمین کیفیت داده‌ها، امنیت داده‌ها و فرایندهای اعتبارسنجی چالش‌های قابل توجهی را برای سازمان‌ها و پژوهشگران ایجاد می‌کند.

در ادامه این تحولات، مفهوم «فرداده» مطرح شد که نقشی اساسی در سازماندهی، توصیف و به‌طور کلی مدیریت داده‌ها ایفا می‌کند. فرداده قادر به مدیریت مؤثر، ذخیره‌سازی بهینه، پردازش سریع و استخراج ارزش از حجم بزرگ، متنوع و پرسرعت داده‌ها، همراه با تضمین سطح قابل قبولی از دقت و امنیت است. به دلیل نقش و کارکردهایی که فرداده برای مدیریت داده‌ها ایفا می‌کند، و به پیروی از آن گسترش روزافزون ایجاد و تولید فرداده‌ها، اقبال به فرداده از خود داده‌ها نیز افزایش یافته است (طاهری، ۱۴۰۴). به نحوی که فقدان توجه به فرداده‌ها مسائلی مانند دسترسی غیرمجاز، نقض امنیت، اعتبار ناکافی، کاهش کیفیت و نبود کنترل و استانداردسازی داده‌ها را در پی دارد. از سوی دیگر، یکپارچگی داده‌ها نیز از بین خواهد رفت. در این صورت چرخه تولید نسخه‌های متعدد از یک داده، اختلاف مداوم گزارش‌ها، عدم اصلاح و به‌روزرسانی و پیدایش خطا اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. تولید حجم بالایی از فرداده‌ها برای توصیف داده‌ها و اهمیت انکارناپذیر فرداده در مدیریت کل چرخه حیات داده، لزوم مدیریت فرداده‌ها را نیز ضروری ساخته است. این مهم باعث شده، اکنون فرداده نیز همانند داده به عنوان یکی از مهمترین دارایی‌های سازمان‌ها تبدیل شود (Gartner, 2024a).

با پیچیده‌تر شدن تولید و استفاده از داده‌ها، افزایش حجم و تنوع آن‌ها، و همچنین الزامات قانونی و تجاری روبه‌رشد، نبود چهارچوب منسجمی برای حکمرانی فرداده‌ها می‌تواند منجر به ناکارآمدی حکمرانی داده، ریسک‌های امنیتی و از دست رفتن فرصت‌های ارزشمند شود. لذا، شناسایی و پیاده‌سازی رویکردهای نوین در این حوزه، بیش‌ازپیش اهمیت خود را نشان می‌دهد تا سازمان‌ها بتوانند از پتانسیل کامل داده‌های خود حداکثر بهره‌وری را داشته و در محیط رقابتی امروز تاب بیاورند (Gartner, 2024b). از آنجاکه بیشتر سازمان‌ها داده‌محور هستند و نقش و تأثیر داده‌ها در تمامی فرایندهای سازمانی به‌خوبی روشن است،

¹ data governance

² macro

³ micro

⁴ big data

⁵ volume

⁶ variety

⁷ velocity

⁸ value

⁹ veracity

بنابراین حکمرانی داده‌ها به شیوه مناسب و با بهره‌گیری از فراداده‌ها انجام خواهد شد، از سوی دیگر، فراداده‌ها خود داده‌های ساختارمند جدیدی هستند که با توجه به رشد روزافزون آن‌ها نیاز به مدیریت در دو سطح کلان و خرد، یا به عبارتی دیگر حکمرانی دارد. بنابراین، این مسئله مطرح است که آیا حکمرانی فراداده در رویکردها و استانداردهای پیشین و نوین به درستی پرداخته شده است؟ آیا استانداردهای نوین به‌طور ویژه به بحث حکمرانی فراداده اهمیت می‌دهند؟ پژوهش حاضر با رویکرد مفهومی برای پاسخ به این مسئله طرح‌ریزی شده است و با طرح مفهوم فراداده افق جدیدی را برای سازمان‌های فراداده محور گشوده است. پژوهش حاضر بر کاربردهای حکمرانی فراداده در مدیریت داده‌ها و مدیریت فراداده‌ها متمرکز است.

روش پژوهش

این پژوهش به‌عنوان پژوهشی مفهومی و به‌منظور تبیین نقش حکمرانی فراداده در بهینه‌سازی حکمرانی داده در سازمان‌ها و حکمرانی فراداده‌ها به‌عنوان داده‌های ارزشمند نوین انجام شده است. برای انجام پژوهش حاضر از رویکرد تحلیلی-انتقادی استفاده شد. بدین گونه که با تحلیل و بررسی نقش حکمرانی فراداده‌ها در پشتیبانی از حکمرانی داده مؤثر در سازمان‌ها و نشان دادن اهمیت حکمرانی خود فراداده به‌عنوان داده‌های جدیدی که به مدیریت داده‌ها می‌پردازند در دو سطح کلان و خرد انجام شده است.

تحلیلی بر مفهوم حکمرانی فراداده

باوجود ارتباط نزدیک میان حکمرانی داده، مدیریت فراداده و حکمرانی فراداده، این سه مفهوم از نظر هدف، دامنه و سطح تصمیم‌گیری یکسان نیستند. همان‌طور که پیشتر اشاره شد، حکمرانی داده چهارچوبی راهبردی برای تعیین سیاست‌ها، نقش‌ها، مسئولیت‌ها، قواعد و سازوکارهای تصمیم‌گیری درباره دارایی‌های داده‌ای سازمان است و بر کیفیت، امنیت، انطباق و ارزش‌آفرینی داده‌ها تمرکز دارد. در مقابل، مدیریت فراداده به مجموعه فعالیت‌های کاربردی و فنی، یا به عبارت دیگر حکمرانی در سطح خرد، برای ایجاد، ثبت، نگهداری، استانداردسازی، نسخه‌بندی، کنترل کیفیت و به‌روزرسانی فراداده‌ها اشاره دارد و ابزارهایی نظیر ثبت فراداده، پروفایل‌های کاربردی، واژگان کنترل‌شده، فرامای‌های رمزگذاری و استانداردهای فراداده را دربر می‌گیرد (طاهری، ۱۴۰۴). در این میان، حکمرانی فراداده سطح کلانی فراتر از مدیریت فراداده (در سطح خرد) دارد. حکمرانی فراداده به تدوین سیاست‌ها، تعیین مسئولیت‌ها، قواعد، و سازوکارهای نظارت و کنترل بر خود فراداده‌ها می‌پردازد؛ بدین معنا که نه داده‌های اصلی، بلکه داده‌هایی که معنا، منشأ، مالکیت، کیفیت، سطوح دسترسی، چرخه حیات و روابط داده‌ها را توصیف می‌کنند، موضوع حکمرانی در سطح کلان قرار می‌گیرند. در چنین رویکردی، پرسش‌هایی نظیر «چه کسی مسئول ایجاد یا تغییر فراداده است؟»، «اعتبار و کیفیت فراداده چگونه ارزیابی می‌شود؟»، «کدام استانداردها برای توصیف داده‌ها باید به کار گرفته شوند؟» و «فرایندهای کنترل و پردازش فراداده چگونه اعمال می‌شوند؟» در قلمرو حکمرانی فراداده قرار می‌گیرند (Kaur et al., 2023).

بر این اساس، هرچند حکمرانی فراداده با حکمرانی داده ارتباطی تنگاتنگ دارد و یکی از پیش‌نیازهای تحقق آن محسوب می‌شود، اما صرفاً زیرمجموعه‌ای از حکمرانی داده نیست؛ بلکه لایه‌ای مستقل از حکمرانی است که موضوع آن نه خود داده، بلکه زیرساخت معنایی و مدیریتی داده‌ها است. بدون وجود قواعد و جریان‌های حاکم بر فراداده، امکان اعمال بسیاری از سیاست‌های حکمرانی داده، از جمله تعیین مالکیت، کنترل کیفیت، ردیابی منشأ، مدیریت دسترسی، میان‌کنش‌پذیری و انطباق با استانداردها فراهم نخواهد شد. از این منظر، حرکت از حکمرانی داده به حکمرانی فراداده را می‌توان گذار از مدیریت دارایی‌های داده‌ای به حکمرانی بر زیرساخت معنایی و توصیفی آن‌ها دانست که خود نیز از دارایی‌های مهم سازمان به شمار می‌آیند. گذاری که با افزایش پیچیدگی زیست‌بوم داده، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر یافته است. این مسئله، برای سازمان‌هایی که فراداده‌محور هستند از اهمیت بیشتری برخوردار است (شکرزاده هشترودی و همکاران، زودآیند). در شکل (۱) مدل مفهومی تحول جایگاه فراداده در حکمرانی داده ارائه شده است:



شکل ۱. مدل مفهومی تحول جایگاه فراداده در حکمرانی داده

چهارچوب بالا بر این پنداشت استوار است که با افزایش حجم، تنوع و پیچیدگی داده‌ها، نقش فراداده نیز دستخوش تحول شده است. در مرحله نخست، فراداده صرفاً ابزاری برای توصیف، سازماندهی و بازیابی داده‌ها به شمار می‌رفت؛ اما توسعه زیست‌بوم‌های داده‌محور، گسترش استانداردهای فراداده، افزایش الزامات میان‌کنش‌پذیری، رشد داده‌های پیوندی و بهره‌گیری از هوش مصنوعی موجب شده است که فراداده به تدریج از ابزاری توصیفی به دارایی اطلاعاتی مستقلی ارتقا یابد. در این شرایط، حجم، تنوع و نقش راهبردی فراداده‌ها، ضرورت مدیریت نظام‌مند آن‌ها را آشکار ساخته است. مدیریت فراداده با بهره‌گیری از استانداردها، ثبت‌های فراداده، پروفایل‌های کاربردی، واژگان کنترل‌شده، فرایندهای رمزگذاری و سازوکارهای کنترل کیفیت، زمینه سازماندهی و بهره‌برداری مؤثر از فراداده‌ها را فراهم می‌آورد. باین حال، افزایش اهمیت فراداده موجب می‌شود که مدیریت کاربردی که سطح خرد از حکمرانی فراداده است به تنهایی کافی نباشد و خود فراداده نیز به سیاست‌گذاری، تعیین مسئولیت‌ها، کنترل کیفیت، ارزیابی، نظارت و اعمال قواعد حکمرانی نیاز پیدا کند. از این رو، حکمرانی فراداده به عنوان لایه‌ای مکمل در کنار حکمرانی داده شکل می‌گیرد.

در ادامه این تحول، فراداده به عنوان لایه‌ای فرادست، داده‌های لازم برای توصیف، کنترل، اعتبارسنجی، نسخه‌بندی، منشأ، کیفیت و چرخه حیات خود فراداده‌ها را فراهم می‌کند و بدین ترتیب، امکان اعمال حکمرانی بر فراداده را فراهم می‌سازد. بنابراین تحول جایگاه فراداده، فقط افزایش اهمیت آن نیست، بلکه بیانگر انتقال فراداده از جایگاه «ابزار توصیف داده» به جایگاه «موضوع مستقل مدیریت و حکمرانی» است؛ تحولی که زیربنای نظری مقاله حاضر را تشکیل می‌دهد.

تغییر پارادایم نخست: حکمرانی فراداده گامی اصلی در حکمرانی داده

در پی رشد بی‌سابقه حجم و تنوع داده‌ها، مفهوم حکمرانی داده به عنوان یکی از ارکان کلیدی مدیریت و بهره‌برداری صحیح از داده‌ها مطرح شد. حکمرانی داده، مجموعه‌ای نظام‌مند از سیاست‌ها و مقرراتی است که هدف آن فراهم‌سازی چهارچوبی منسجم برای مدیریت، امنیت، حفظ کیفیت و دسترس‌پذیری داده‌ها است (خالدی و همکاران، ۱۴۰۲). این رویکرد، با مشخص کردن استانداردها و فرایندهای کنترل، مدیریت و ارزیابی داده‌ها، اطمینان می‌یابد که داده‌ها از سطح کیفی مطلوب برخوردار بوده، در

محیط‌های مختلف به راحتی و امن در دسترس قرار گیرند و بتوان از آن‌ها در فرایندهای تصمیم‌گیری و عملیات بهره‌برداری مؤثر انجام داد.

ارزیابی و تضمین کیفیت داده‌ها از جمله موارد مهم در حکمرانی است. کیفیت داده به معنای درستی، کامل بودن، قابلیت اعتماد و سازگاری آن با نیازهای کاربردی است. پرسش‌هایی مانند: «آیا داده‌های موجود، مناسب و قابل استفاده برای اهداف مورد نظر هستند؟» و «آیا داده‌ها، درستی و قابلیت اطمینان لازم را دارند؟»، در این حوزه مورد بررسی قرار می‌گیرند. همچنین، موضوع امنیت داده‌ها از دیگر مباحث حیاتی است. این امنیت نه تنها شامل حفاظت در برابر دسترسی غیرمجاز، نفوذ و سرقت است بلکه باید در تمامی محیط‌های فنی و کاربردی، داده‌ها در مقابل تغییرات غیرمجاز، تخریب یا سوءاستفاده محافظت شوند. در پایان، هدف آن است که داده در محیط‌های گوناگون سازمانی و نیز در بافت‌های متفاوت در دسترس افراد مجاز قرار گیرند و در عین حال، حریم خصوصی و اصول امنیت حفظ شود.

هرچه تمرکز بر حکمرانی داده در سطح سازمانی بیشتر شود، مفهوم «کیفیت داده» و «اهمیت داده‌ها» نیز تقویت می‌شود. به طوری که داده‌های موجود نه تنها از لحاظ درستی، کامل بودن و قابلیت اعتماد در سطح بالایی قرار می‌گیرند، بلکه دسترسی به داده‌ها برای کاربران مجاز، امکان اتخاذ تصمیم‌های مبتنی بر داده را برای مدیران و کارکنان تسهیل می‌نماید. نتیجه این فرایند، برخورداری سازمان از داده‌هایی با ارزش است که توانایی پشتیبانی از تصمیمات، تحلیل‌های پیشرفته، و نوآوری‌های مبتنی بر داده را دارند. به سخنی دیگر، هدف اصلی حکمرانی داده، فراهم‌سازی سطح مطلوبی از شفافیت، امنیت و کیفیت در پردازش‌های مرتبط با داده‌ها است. در این راستا، تعیین سطوح دسترسی، مدیریت مجوزها و سیاست‌های کنترل دسترسی، نقش مهمی ایفا می‌کنند (طاهری، ۱۴۰۴).

برای تحقق اهداف مرتبط با دسترسی، حفظ امنیت و ارتقاء کیفیت داده‌ها، نیاز به تدوین و پیاده‌سازی مجموعه‌ای از سیاست‌ها، فرایندها، استانداردها و ابزارهایی احساس می‌شود. این فرایندها که در معنایی کلی مدیریت داده‌ها نام دارند، با استفاده از فراداده‌ها امکان‌پذیر می‌شود. فراداده که خود داده دومین نامیده می‌شود، همه فرایند مدیریت داده نخستین^۱ به معنای عام را پشتیبانی می‌کند. بدین معنا که همه فرایندهای مربوط به حکمرانی داده توسط فراداده انجام می‌شود. در تعریفی نسبتاً دقیق، می‌توان فراداده را «داده‌های ساختارمند درباره دیگر داده‌ها» دانست. بدین معنا که فراداده، مجموعه‌ای ساختارمند از عناصر است که با اهداف مشخصی همچون شناسایی، کشف، استفاده، مکان‌یابی و توصیف داده‌های اصلی توسط افراد و سازمان‌های خاص مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد (طاهری و همکاران، ۱۴۰۰). فراداده، خود داده‌ای است که دیگر موجودیت‌های داده‌ای را توصیف نموده و موجب تسهیل و تسریع در شناسایی، بازیابی، توصیف، مکان‌یابی و در معنای کلی مدیریت موجودیت‌های داده‌ای می‌شود. فراداده‌ها به گونه‌ای ماشین‌خوان و ماشین‌فهم ساختارمند می‌شوند و به منظور کشف و بازیابی موجودیت‌های داده‌ای در محیط‌های اطلاعاتی گوناگون به کار می‌روند.

ولوچی معتقد است که استفاده از واژه فراداده به دهه ۱۹۶۰ برمی‌گردد (Vellucci, 2000). در آن زمان که از نظام‌های مبتنی بر فایل‌های متوالی برای ذخیره‌سازی داده‌ها استفاده می‌شد، با افزایش حجم فایل‌ها مدیریت آن‌ها دشوار شد. در سال ۱۹۷۶ با معرفی مدل رابطه - موجودیت از سوی پیتر چن و نیز ظهور دیگر مدل‌های داده‌ای وب معنایی از فراداده‌های سطح بالاتر استفاده شد (Sen, 2004). انواع قالب‌های مارکی که در دهه‌های ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۰ توسعه یافتند را می‌توان نخستین قالب‌های فراداده‌ای دانست. هرچند افزایش بسامد کاربرد این اصطلاح بیشتر به دهه‌های ۱۹۹۰ و تعمیم شبکه جهانی وب در سال ۱۹۹۳ مربوط می‌شود (Caplan, 2003). در این سال‌ها، قالب‌های فراداده‌ای دیگر طی سال‌های ۱۹۹۳ تا ۱۹۹۶ توسعه یافتند که از جمله آن‌ها طرح کدگذاری متن (تی‌ای‌آی)^۲، خدمات مکان‌یاب اطلاعات دولتی (جی‌آی‌ال‌اس)^۳؛ تبادل رایانه‌ای اطلاعات موزه‌ها

^۱ secondary data

^۲ primary data

^۳ Text Encoding Initiative (TEI)

^۴ Government Information Location Services (GILS)

(سی‌آی‌ام‌آی)؛ چهارچوب توصیف منبع (آردی‌اف)؛^۲ توصیف کدگذاری شده آرشیوی (ای‌آی‌دی)^۳ و طرح فراداده‌ای هسته دابلین^۴ را می‌توان نام برد (Greenberg, 2005).

از آنجایی که فراداده، امکان مدیریت داده‌ها را میسر می‌سازد، امروزه اهمیت فراداده از خود داده بالاتر رفته است. اکنون در عصری قرار داریم که دیگر عصر داده نیست، بلکه عصر فراداده است. تمامی جریان‌های حاکم بر داده توسط فراداده انجام می‌شوند. این تحول پارادایمی، نشان‌دهنده جابجایی تمرکز از خود داده‌ها به سمت فراداده‌ها است. فراداده‌ها، که خود توصیف‌کننده داده‌ها هستند، نقش محوری در هدایت تمامی تعاملات داده‌ای ایفا می‌کنند. این شامل مدیریت دسترسی‌ها در سطوح گوناگون، نظارت بر فرایندها، و تضمین انسجام در کل چرخه عمر مدیریت داده می‌شود. بنابراین، اهمیت فراداده‌ها در دنیای امروز غیرقابل انکار است و مدیریت هوشمندانه آن‌ها به یکی از اولویت‌های راهبردی سازمان‌ها تبدیل شده است (Gartner, 2024b).

توجه به فراداده‌ها موجب پیونددهی، شناسایی، توصیف، کشف، مکان‌یابی، ارزیابی و به‌طور کلی، مدیریت موجودیت‌های داده‌ای می‌شود (El-Sherbini & Klim, 2004؛ فتاحی و طاهری، ۱۳۹۴). پژوهش‌ها دلایل گوناگونی برای اهمیت فراداده‌ها اشاره کردند:

- گسترش روزافزون موجودیت‌های داده‌ای: تغییر محیط‌های داده‌ای و پیدایش محیط شبکه‌ای مانند وب، موجب افزایش حجم بروندهای علمی در شبکه وب شده است. گسترش تعداد موجودیت‌های داده‌ای لزوم تسهیل و تسریع در دسترسی به آن‌ها را ضروری ساخته است؛ چراکه ثبت و توصیف مناسب موجودیت‌های داده‌ای در محیط‌های الکترونیکی بخصوص در شبکه وب، مستلزم مدیریت مؤثر داده‌هاست. یکی از مؤثرترین اقدامات در این زمینه استفاده از عناصر فراداده‌ای برای سازماندهی موجودیت‌های داده‌ای است (Duval et al., 2002).
 - نیاز کاربران برای جستجو و بازیابی کارآمد: طیف گسترده‌ای از گروه‌های کاربری برای جستجو و بازیابی سریع داده‌های مورد نیاز خود به قالب‌های استاندارد نیاز دارند. امروزه یکی از روش‌های استانداردسازی و یکدستی در ثبت و توصیف موجودیت‌های داده‌ای استفاده از استانداردهای فراداده‌ای است (Wescott & Lawrence, 2007).
 - توصیف و بازنمود مناسب موجودیت‌های داده‌ای: موجودیت‌های داده‌ای چه به شکل سنتی و چه به شکل دیجیتالی، برای ثبت و بازنمود مناسب در محیط‌های الکترونیکی نوین، به فراداده نیاز دارند (Wescott & Lawrence, 2007).
 - تسهیل تبادل داده‌ها: بهبود میان‌کنش‌پذیری بین نظام‌های اطلاعاتی و امکان تبادل داده‌ها با استفاده از انطباق بین عناصر فراداده‌ای انجام می‌شود (Mayernik, 2021).
- در این چهارچوب، فراداده‌ها نه فقط «توصیف‌کننده» داده، بلکه پیش‌شرط امکان‌پذیر شدن حکمرانی هستند. به عبارت دیگر، حکمرانی داده مجموعه‌ای از سازوکارها برای تعیین معنا، حق دسترسی، مسئولیت‌پذیری و کنترل‌پذیری بر دارایی‌های داده‌ای است. بنابراین اگر فراداده حذف شود، مجموعه‌ای از قابلیت‌های بنیادین از دست می‌رود: دیگر نمی‌توان به‌طور نظام‌مند تشخیص داد «چه داده‌هایی موجود است»، «این داده‌ها به کدام حوزه کسب‌وکار/فرایند تعلق دارند»، «مالکیت و مسئولیت آن‌ها برای چه کسی تعریف شده است»، و «سیاست‌های دسترسی دقیقاً چه کسانی را مجاز و چه کسانی را ممنوع می‌سازد» (Kaur et al., 2023).

به دلیل نقش راهبردی و مهم فراداده در مدیریت داده، امروزه بحث حکمرانی فراداده اهمیت بیشتری یافته است. بدین ترتیب، لازم است سازمان‌ها از رویکردهای داده‌محور به سمت رویکردهای فراداده‌محور حرکت نمایند (Gartner, 2024a). این تغییر پارادایم موجب بهبود کیفیت تصمیم‌گیری، قابلیت بازاستفاده، همخوانی با استانداردها و بهینه‌سازی حکمرانی داده می‌شود.

¹ Computerized Interoperability of Museum Information (CIMI)

² Resource Description Framework (RDF)

³ Encoded Archival Description (EAD)

⁴ Dublin Core

حکمرانی داده بدون فراداده ناقص است (Gartner, 2024b). مسائلی مانند تعیین استانداردهای مورد استفاده، تعریف نقش‌ها و مسئولیت‌ها، بازاستفاده از داده‌ها، کنترل کیفیت، ردیابی منشأ و اثر تغییرات، دسترس‌پذیری و جز آن‌ها بدون توجه به حکمرانی فراداده امکان‌پذیر نخواهند شد. حکمرانی فراداده تضمین می‌کند که فراداده‌ها به‌روز می‌مانند، استاندارد هستند و نسخه‌بندی آن‌ها دقیق مشخص و اعتبار فراداده تضمین می‌شود (Oliveira et al., 2023).

این مهم از آن جنبه تغییر پارادایم به شمار می‌آید که تاکنون بحث حکمرانی فراداده به‌درستی مدنظر قرار نگرفته است. ازاین‌رو، با اقبال به اینکه حکمرانی فراداده مفهوم جدیدی است، تأثیر آن نوعی تغییر پارادایم در حکمرانی داده محسوب می‌شود. اهمیت حکمرانی فراداده، باعث توجه ویژه به مدیریت فراداده شده است که در ادامه بیان خواهد شد.

تغییر پارادایم دیگر: توجه به مدیریت فراداده

خروجی سیاست‌ها، خط‌مشی‌ها، استانداردها و ابزارهای مرتبط با حکمرانی داده، خود نوعی داده جدید است که داده‌ای درباره داده اصلی^۱ نام دارد. این داده جدید نیز همانند داده‌های نخستین نیازمند مدیریت، سازماندهی و نگهداری است. این مسئله به‌ویژه در بافت میراث فرهنگی که با انواع گوناگون موجودیت‌های داده‌ای سروکار دارد، مهم‌تر است. تقریباً تمامی فعالیت‌هایی که در موزه‌ها، کتابخانه‌ها و آرشیوها بر روی اشیای فرهنگی انجام می‌گیرد، در واقع تولید فراداده است. در فضای وب نیز آنچه امکان دسترسی، جست‌وجو و بازایی اطلاعات و دانش را فراهم می‌کند، عمده‌تاً فراداده است (طاهری، ۱۴۰۴). ازاین‌رو حجم تازه‌ای از داده وجود دارد که موضوع آن داده‌های قبلی است، اما اهمیت آن حتی بیش از داده اصلی تلقی می‌شود. این تغییر پارادایم، لزوم مدیریت فراداده‌ها را نیز پایه‌ریزی نموده است.

برای نخستین بار اصطلاح مدیریت فراداده در سال ۱۹۹۷ در کنفرانس «فراداده چیست؟» که توسط دانشگاه بث^۲ در خصوص مدیریت دیجیتال برگزار شده بود، مطرح شد. در سال ۲۰۰۴ کورث^۳، رودی^۴ و راپ^۵ مدیریت فراداده را «همانگی فعالیت‌ها و منابع فیزیکی مورد نیاز برای ایجاد و کنترل فراداده» نام بردند (Westbrooks, 2005). دلایل زیادی برای مدیریت فراداده‌ها ذکر شده است که در ادامه برخی از مهمترین دلایل مدیریت فراداده‌ها ذکر شده است (شکرزاده هشترودی، ۱۴۰۴):

- کاربردهای متنوع فراداده: فراداده در بافت‌های گوناگون، همانند نظام‌های ذخیره و بازایی کاربردهای بسزایی دارد و به دلیل لزوم کنترل و پردازش فراداده‌های تولیدشده در بافت‌های متفاوت لازم است، مدیریت مناسبی بر روی آن‌ها صورت گیرد (Satija et al., 2020).

- تسهیل و تسریع در توصیف و دستیابی به موجودیت‌های داده‌ای: فراداده‌ها برای تسهیل و تسریع در دستیابی به موجودیت‌های داده‌ای به وجود آمده‌اند بدین منظور لازم است مدیریت مناسبی بر روی آن‌ها صورت گیرد (نوروزی، ۱۳۸۸).

- کنترل موجودیت‌های داده‌ای: فراداده‌ها نیاز به داده‌های کنترلی همانند منشأ فراداده، کیفیت فراداده، زمان ایجاد، زمان ویرایش و جزء آن‌ها دارند و باید به شکل صحیح کنترل شوند تا بتوان خط‌مشی‌های مناسبی بر روی آن‌ها اعمال کرد (Taniguchi, 2023).

داده‌های مرتبط با فراداده، خود به‌طور مداوم تولید می‌شوند. به‌بیان‌دیگر، این داده‌ها در فرایندهای مختلف ایجاد^۶ یا تولید^۷ می‌شوند. هرچند اصطلاح‌های "Create" و "Generate" اغلب به‌صورت مترادف به کار می‌روند، اما در کاربرد تخصصی معمولاً میان آن‌ها تمایز وجود دارد. "Generate" زمانی به کار می‌رود که داده توسط ماشین تولید می‌شود، درحالی‌که "Create"

¹ data about data

² Bath

³ Kurth

⁴ Ruddy

⁵ Rupp

⁶ create

⁷ generate

به حالتی اشاره دارد که داده توسط انسان ایجاد شده باشد. بنابراین، بخش قابل توجهی از فراداده، حاصل فرایندهای ماشینی است.

برای مثال، هنگام ایجاد یک پیشینه کتابشناختی، سامانه می تواند به صورت خودکار تاریخ ایجاد، تاریخ آخرین تغییر، نام کاربری فردی که آن را ویرایش کرده، یا داده های مربوط به ورود کاربران را ثبت کند. این نوع داده ها نمونه ای از فراداده هایی هستند که به صورت خودکار توسط ماشین ایجاد می شوند، درحالی که داده هایی که کاربر به صورت دستی وارد می کند در قلمرو تولید قرار می گیرند. باوجود تفاوت در فرایند شکل گیری، این دو از نظر مفهومی در یک طبقه قرار می گیرند. باید توجه داشت، مدیریت فراداده نیز شبیه دیگر جنبه های مدیریت داده ها باید متناسب با نیازهای کاربران و برای اهدافی مشخص تدوین شود. فراداده ها باید به شیوه های منسجم و یکپارچه مدیریت شده و برای افرادی که به این فرایند نیاز دارند، قابل دسترس باشند. مدیریت فراداده ها شامل مراحل زیر است (Haynes, 2018).

فرایند مدیریت فراداده با تحلیل ملزومات طراحی فراداده ها آغاز شده و سپس انتخاب و توسعه فرایندهای فراداده ای از جمله استانداردهای فراداده ای یا مدل های داده ای مدنظر قرار می گیرد. با شناسایی ملزومات و کارکردهای فراداده ها، معیارهایی برای گزینش طرح های فراداده ای خاص و یا توسعه یک فرانما و نیز کاربردها و ملزومات یک پروفایل فراداده ای شناسایی می شود. برای مدیریت فراداده ها از طرح های فراداده ای^۱ استفاده می شود. طرح های فراداده ای مجموعه ای از عناصر فراداده ای و دستورالعمل های استفاده از آن ها هستند که برای هدف خاصی تعریف شده اند. یکی از بخش هایی که در چرخه عمر مدیریت فراداده مدنظر است آموزش کاربران است؛ چراکه آموزش چگونگی بهره گیری از فراداده، نحوه مدیریت کارآمد، ملزومات نگهداری، انتخاب و دسترسی به واژگان کنترل شده مناسب باید به شیوه ای درست به کاربران طرح های مدیریت فراداده آموزش داده شود. از سوی دیگر، ابزارهایی مانند واژگان کنترل شده، دستورالعمل های چگونگی ثبت محتوا و یا بسترهای نحوی باعث میان کنش پذیری معنایی فراداده ها می شوند (Quarati & Raffaghelli, 2022).

بررسی کیفیت محتوای عناصر فراداده ای یکی از عوامل کلیدی در کارایی نظام های اطلاعاتی و در موفقیت راهکارهای مدیریت داده به شمار می رود. کنترل کیفیت فراداده معمولاً از طریق فرایندهایی نظیر ارزیابی سازگاری، جامعیت، صحت و به روز بودن انجام می شود (Park, 2009). در این زمینه اصولی مانند اصول فیر^۲ که بحث یافتن، دسترسی، میان کنش پذیری و بازاستفاده را مطرح می کند در بحث مدیریت فراداده ها نیز کاربرد دارد. این بحث به منظور تضمین یکدستی، درستی، کاربردی بودن، قابلیت یکپارچه سازی و توافق، دسترسی پذیری، پیدانمایی، به روز بودن و دقت فراداده ها انجام می شود. یک نظام اطلاعاتی با فراداده های با کیفیت، می تواند عملکرد و کارایی سیستم را افزایش دهد، اطلاعات بهتری را مدیریت نموده و کاربران را در بهره مندی از اطلاعات تسهیل نماید (Elouataoui et al., 2022). تاکنون تمرکز سازمان ها و محیط های اطلاعاتی بر مدیریت داده ها بوده است و کمتر به بحث مدیریت فراداده ها به عنوان داده های جدید و ارزشمند پرداخته شده است. این مسئله نیاز به تغییر پارادایم را نشان می دهد.

تغییر پارادایم دو دیگر: شکل گیری ابزارهای نوین مدیریت فراداده

مدیریت فراداده، افزون بر مراحل قبلی که دارد، با استفاده از ابزارهای مناسبی انجام می شود. در خصوص ابزارهای مدیریت فراداده می توان ثبت فراداده و پروفایل کاربردی را نام برد. پروفایل کاربردی که خود جزئی از بخش های ثبت فراداده قلمداد می شود، در شناسایی عناصر مناسب برای مدیریت فراداده، تعاریف و در صورت لزوم بازتعریف عناصر، دامنه، بافت، روش های ثبت و جز آن ها کاربرد دارد (طاهری، ۱۴۰۴).

¹ metadata schemes

² quality control

³ FAIR

فرافراداده

پیش‌تر، فراداده‌هایی برای مدیریت داده‌ها تولید می‌شدند که بسیار ارزشمند بود. اما اکنون خود فراداده‌ها به حدی افزایش یافته‌اند که نیاز به مدیریت مستقل دارند بررسی‌های صورت‌گرفته نشان داده است یکی از روش‌های مناسب مدیریت فراداده، افزودن صفات فرافراداده‌ای است. اکنون به صفتی به نام «فرافراداده» نیاز داریم تا بتوان فراداده‌ها را مدیریت کرد. در ابتدا، هدف مدیریت خود داده‌ها بود که با استفاده از فراداده انجام می‌شد؛ اما اکنون با افزایش تعداد فراداده‌ها، خود این داده‌ها نیز نیاز به مدیریت دارند و به همین دلیل باید به سمت مدیریت فراداده برویم (Gartner, 2024b).

فرافراداده‌ها به تبیین دقیق ساختارها، ویژگی‌ها، سیاست‌ها و روابط میان فراداده‌ها می‌پردازند. به عبارتی دیگر تمامی کارکردهایی که فراداده برای داده انجام می‌دهد، با استفاده از فرافراداده برای خود فراداده‌ها اعمال می‌شود. به طوری که اعتبارسنجی فراداده، تسهیل دسترسی، میان‌کنش‌پذیری و غیره همه از کارکردهایی هستند که فرافراداده انجام می‌دهد. فراداده که به معنای داده‌های ساختارمند در خصوص دیگر داده‌ها است، خود می‌تواند دربرگیرنده جزئیاتی همانند تاریخ ایجاد، ایجادکننده فراداده، زبان فراداده و دیگر عناصری باشد که محتوا و ساختار یک فراداده یا مجموعه توصیف را بازنمود کند (Khalid & Zimányi, 2024). بنابراین، فرافراداده به داده‌هایی گفته می‌شود که خود فراداده را توصیف نمایند. این توصیف می‌تواند شامل اطلاعاتی درباره منبع فراداده، دقت و قالب فراداده و دیگر جزئیاتی باشد که به مدیریت و درک فراداده کمک می‌کند. فرافراداده برای مدیریت و درک کیفیت فراداده‌ها، قابلیت اطمینان و قابلیت استفاده از فراداده‌ای که توصیف می‌شود، مهم است. ثبت عناصر فرافراداده‌ای کمک می‌کند اطمینان حاصل شود که فراداده به صورت دقیق، کامل و به درستی برای اهداف مورد نظر ایجاد شده است (طاهری، ۱۴۰۴).

در رویکردهای نوین کشف و بازنمود دانش، افزودن اطلاعات درباره منشأ عناصر داده‌ای که در نظام‌های کشف-محور ثبت و بازنمود می‌شوند، همانند نام‌ها^۱ و اطلاعات مدیریتی مربوط به فراداده از اهمیت بسزایی برخوردار است (Taniguchi, 2023).

این صفات کمک می‌کنند تا تشخیص داده شود چه کسی، در چه زمانی و تحت چه شرایطی یک فراداده ایجاد یا ویرایش نموده است. چنین اطلاعاتی برای ارزیابی اعتبار، سازگاری و یکپارچگی داده‌ها حیاتی است. از این رو، در مباحث کیفیت فراداده، فرافراداده به عنوان لایه‌ای مکمل در نظام‌های مدیریت داده در نظر گرفته می‌شود که میان فراداده‌های توصیفی و سیاست‌های حاکمیتی پل ارتباطی برقرار می‌کند و به بهبود شفافیت، اعتمادپذیری و قابلیت بازیابی داده‌ها یاری می‌رساند (طاهری، ۱۴۰۴).

ثبت فراداده

ثبت فراداده^۲ که در پاسخ به رشد تعداد استانداردهای فراداده‌ای ایجاد شد، مخزنی متمرکز از داده‌ها است که برای ذخیره‌سازی و مدیریت فراداده‌ها استفاده می‌شود (Haynes, 2018). در ثبت فراداده اطلاعاتی همانند ساختار، قالب، محتوای داده‌های این نوع از مخازن از اواخر دهه ۱۹۹۰ برای یافتن، کشف، ذخیره‌سازی، بهبود کیفیت، تسهیل یکپارچه‌سازی، میان‌کنش‌پذیری فراداده‌ها و جز آن‌ها مطرح شد. به سخی دیگر، این ابزار تلاشی در جهت یکپارچه‌سازی، انسجام بخشی و ادغام فراداده‌های سازمان‌ها در حوزه‌های گوناگون است (Stausberg et al. 2022).

در رویکرد کتابخانه‌های دیجیتالی افزون بر سهولت تبادل، از ثبت فراداده به عنوان یکی از چهارچوب‌های محافظتی در زمینه کشف و بازیابی موجودیت‌های داده‌ای استفاده می‌نمایند (Evans & Rouche, 2004). اهمیت ثبت فراداده به میزانی است که کارگروه ویژه‌ای توسط کمیسیون تحقیقاتی اروپا^۳ برای ارتقای پژوهش‌ها و همکاری‌های بین‌المللی در زمینه ثبت فراداده و کتابخانه‌های دیجیتال تشکیل شده است. از جمله ویژگی‌های ثبت فراداده می‌توان موارد زیر را نام برد:

- ثبت ویژگی‌های بستر نحوی مناسب برای فراداده‌ها؛

^۱ nomen

^۲ metadata registry

^۳ European Commission

- بیان ویژگی‌ها و تعاریف فراداده‌ها؛
- ارائه تعریفی پایه و ساختارمند از فراداده؛
- افزایش میان‌کنش‌پذیری نحوی و معنایی فراداده‌ها.

پروفاایل کاربردی فراداده‌ای

فراداده‌ها با هدف توصیف و سازماندهی مناسب موجودیت‌های داده‌ای طراحی شده است. بدین منظور، انواع گوناگون استانداردهای فراداده‌ای متناسب با نیازهای خاص محیط‌های اطلاعاتی و کارکردهای مورد انتظار گسترش یافته‌اند. مراکز اطلاعاتی متفاوت از استانداردهای فراداده‌ای به منظور مدیریت موجودیت‌های داده‌ای خود استفاده می‌کنند. مسأله‌ای که حائز اهمیت است، توجه به بافت سازمانی متنوع مراکز اطلاعاتی است. هر یک از مراکز اطلاعاتی با هدف پاسخ‌گویی به نیازهای کاربران خاصی به وجود آمده‌اند و بر این اساس به انواع گوناگونی تقسیم شده‌اند (طاهری و دیگران، ۱۳۹۷).

تفاوت مراکز اطلاعاتی بر نیازها، اهداف و خط‌مشی‌های مراکز تأثیر می‌گذارد. تنوع اهداف و نیازهای مراکز اطلاعاتی موجب ناکافی بودن یک طرح فراداده‌ای در پاسخ‌گویی به نیازها شده است. بدین معنا که مراکز اطلاعاتی به بیش از یک طرح فراداده‌ای برای تسهیل و تسریع در دسترسی و توصیف موجودیت‌های داده‌ای و پشتیبانی از کارکردهای خود نیاز دارند (Miksa, 2021). استانداردهای فراداده‌ای از مجموعه‌ای عناصر فراداده‌ای تشکیل می‌شوند و این عناصر کارکردهای هریک از این استانداردها را مشخص می‌کنند. هر عنصر برای کارکردها و نوع خاصی از منابع به کار می‌رود و ممکن است تمامی عناصر یک استاندارد فراداده‌ای برای کتابخانه کاربرپذیر نباشند. راه‌حلی که از سوی حوزه سازماندهی دانش به افزایش کارکردپذیری استانداردهای فراداده‌ای در یک بافت ارائه شده، طراحی پروفاایل کاربردی است (Higgins, 2007).

پروفاایل کاربردی مجموعه‌ای از عناصر فراداده‌ای (از یک یا چندین استاندارد فراداده‌ای)، خط‌مشی‌ها، تجربیات برتر و رهنمودهای مربوط به کاربردهای خاص است. پروفاایل کاربردی رویکردی هستی‌شناختی دارد و متناسب با نیازهای بومی و محلی مؤسسه یا سازمان خاصی تهیه می‌شود (طاهری، ۱۴۰۰). هریک از مراکز بافت میراث فرهنگی با توجه به نوع موجودیت‌های داده‌ای، اهداف، کارکردها، قابلیت‌های مورد انتظار از نظام از میان یک یا چند استاندارد فراداده‌ای عناصر مورد نیاز خود را گزینش نموده و پروفاایل کاربردی خود را می‌سازند (طاهری و همکاران، ۱۳۹۷). طراحی و ایجاد ابزارها و استانداردهای جدید برای مدیریت فراداده به‌خوبی بحث تغییر پارادایم در فرایند مدیریت فراداده را بازگو می‌کند.

تغییر پارادایم سه دیگر: رویکرد استانداردهای فراداده‌ای به حکمرانی فراداده

در هستی‌شناسی‌ها، مدل‌های داده‌ای، استانداردها و فناوری‌های مرتبط با تولید فراداده، مدیریت فراداده به یک محور اصلی مطالعاتی و عملیاتی تبدیل شده است. راهکارهای متنوعی برای این منظور به‌ویژه در مدل‌های داده‌ای وب معنایی توسعه یافته‌اند. آنچه در مدل‌های داده‌ای مدنظر قرار گرفته این است که فقدان فراداده عملاً کارایی و اثربخشی خود فراداده را در فرایند مدیریت داده تضعیف می‌کند. در واقع، فراداده به‌عنوان داده‌ای که خود فراداده‌ها را توصیف، طبقه‌بندی و مدیریت می‌کند، نقشی حیاتی در حفظ انسجام و قابلیت اطمینان سیستم فراداده ایفا می‌نماید.

در حوزه میراث فرهنگی، برای نشان دادن فراداده‌ها از مفهوم «منشأ داده» استفاده می‌شود. در چهارچوب کتابخانه‌ها، موزه‌ها و آرشیوها، اشیای فرهنگی به‌عنوان موجودیت‌های اصلی قلمداد می‌شوند. بررسی منشأ این داده‌ها مستلزم درک عمیق مؤلفه‌هایی چون: مکان اولیه داده، مالکیت پیشین، فرایند یا رویداد خلق داده، هویت خالق، زمان خلق، و استاندارد یا چهارچوب مورد استفاده در زمان خلق است. تمامی این اطلاعات، خود، فراداده‌هایی هستند که به توصیف چگونگی و چرایی شکل‌گیری فراداده‌های اصلی می‌پردازند. بنابراین، «منشأ فراداده» در بافت میراث فرهنگی، همان کارکرد مفهومی «فراداده» را ایفا می‌کند؛ به عبارت دیگر، فراداده در این حوزه، مجموعه‌ای از داده‌های توصیفی است که بر روی خود فراداده‌ها اعمال می‌شود تا چرایی،

چگونگی و اعتبار آن‌ها را مشخص سازد. این امر برای اطمینان از صحت، تمامیت و قابل استناد بودن اطلاعات مرتبط با اشیای فرهنگی، امری بنیادین محسوب می‌شود (طاهری، ۱۴۰۴).

استاندارد چهارچوب کتابشناختی (بیب‌فریم)

به‌منظور انطباق استانداردهای فراداده‌ای با محیط دیجیتالی، در سال ۲۰۱۱ کتابخانه کنگره به سرپرستی دینا مارکوم چهارچوب کتابشناختی (بیب‌فریم) را به‌منزله جایگزینی برای استاندارد مارک معرفی کرد (Kroeger, 2013). بیب‌فریم یک استاندارد فراداده‌ای بازنمودشده در قالب مدل داده‌ای در محیط شبکه‌ای معنایی است و پروفایل‌های فراداده‌ای ایجاد شده با استفاده از آن ساختار متفاوتی در مقایسه با پیشینه‌های فراداده‌ای مبتنی بر مارک دارند (Michael & Han, 2020)؛ چراکه این استاندارد کاملاً براساس ساختار فراداده‌هایی است که در ماشین ایجاد و پیاده‌سازی می‌شوند. بیب‌فریم از زیرساخت وب‌معنایی برای به اشتراک‌گذاری، برقراری ارتباط و یافتن داده‌ها در سطح داده‌های دانه‌ای^۱ به‌جای سطح سند موجود، استفاده می‌کند. بیب‌فریم به‌عنوان الگوی مبتنی بر ساخت گراف‌های داده‌های پیوندی به‌جای سلسله‌مراتب موجودیت‌های داده‌ای، مورد استفاده قرار می‌گیرد و از یوآرای‌ها ترجیحاً در قالب اچ‌تی‌تی‌پی و واژگان کنترل‌شده برای شناسایی بخش‌های خاص داده‌ها و روابط آن‌ها هر جا که ممکن باشد، استفاده می‌کند (Park & Oh, 2014).

در استاندارد بیب‌فریم، کلاس Admin Metadata برای مدیریت فراداده گنجانده شده است. صفات گوناگونی برای این کلاس تخصیص یافته‌اند. در برخی از صفات، امکان ثبت رشته نشانه‌های تاییبی وجود ندارد و اصطلاحاً این صفات کدشده^۲ هستند. بدین معنا که حتماً باید مقادیر این دسته صفات از پایگاه مستندات و یا طرح‌واره‌های رمزگذاری واژگان^۳ انتخاب شوند. این دسته صفات در سامانه‌های اطلاعاتی صفات جستجو^۴ نام دارند. بدین معنا که ارزش‌های ثبت‌شده در این صفات از دیگر پایگاه‌ها دریافت می‌شود. فیلدهایی مانند زبان، کنوانسیون توصیف، سازمان ثبت‌کننده فراداده، اصلاح‌کننده توصیف و جز آن‌ها به این صورت ثبت می‌شوند.

Class:	AdminMetadata
URI:	http://id.loc.gov/ontologies/bibframe/AdminMetadata
Label:	Administrative metadata
Definition:	Metadata about the metadata, especially provenance information.
Used with:	adminMetadata
Properties include:	descriptionLevel adminMetadataFor derivedFrom descriptionConventions descriptionLanguage generationProcess descriptionModifier descriptionAuthentication
Change Notes:	2016-04-21: New

شکل ۲. کلاس AdminMetadata در استاندارد بیب‌فریم

در استاندارد فراداده‌ای مارک که پیش از بیب‌فریم استاندارد فراداده‌ای پرکاربرد بافت میراث فرهنگی بود، صفات فراداده‌ای گوناگونی در بلوک‌های مارک ثبت شده‌اند. شمار زیادی از این نوع صفات در برجسب پیشینه ثبت شده‌اند. ازجمله این صفات

^۱ granular data level

^۲ coded

^۳ Vocabulary Encoding Scheme (VES)

^۴ lookup

می‌توان وضعیت پیشینه^۱، نوع پیشینه^۲، نوع کنترل^۳، سطح رمزگذاری^۴ و جز آن‌ها را نام برد. برخی از صفات فراداده‌ای مانند منشأ فراداده^۵، کنوانسیون‌های توصیف^۶، اطلاعات پیشینه جایگزین^۷، اطلاعات تطبیقی^۸ در بلوک هشت مارک گنجانده شده بودند.

فرانمای تولید داده‌های ساختارمند (اسکیما.آرگ)

فرانمای تولید داده‌های ساختارمند (اسکیما.آرگ)^۹ مجموعه‌ای از طرح‌واره‌ها، برجسب‌های اچ‌تی‌ام‌ال را برای مدیران وب‌سایت‌ها فراهم می‌کند که می‌توانند برای نشانه‌گذاری صفحه‌های خود به‌نحوی که ماشین‌خوان و قابل فهم و شناسایی باشد، مورد استفاده قرار دهند (Iliadis et al., 2023). فرانمای تولید داده‌های ساختارمند (اسکیما.آرگ) پروژه‌ی کلیدی برای ارتقای نشانه‌گذاری معنایی صفحات وب با استفاده از داده‌های ساختارمند است؛ در واقع مجموعه‌ای پذیرفته‌شده از قوانین، تعاریف و واژگان است که طراحان وب‌سایت‌ها را قادر می‌سازد داده‌ها را به‌صورت معنایی نشانه‌گذاری دارند. در این استاندارد نیز افزون بر ارائه صفات فراداده‌ای گوناگون برای توصیف موجودیت‌های داده‌ای شبکه وب، امکان توصیف هریک از صفات فراداده‌ای نیز فراهم است. مواردی از جمله دامنه شمول، صفت معکوس، طیف و صفات مرتبط برای هریک از صفات فراداده‌ای در قالب بخش <Meta> قابل توصیف هستند.

Property

A Schema.org Type
Defined in the meta section.

Thing > Intangible > Property

[more...]

A property, used to indicate attributes and relationships of some Thing; equivalent to rdf:Property.

Property	Expected Type	Description
Properties from Property		
domainIncludes	Class	Relates a property to a class that is (one of) the type(s) the property is expected to be used on.
inverseOf	Property	Relates a property to a property that is its inverse. Inverse properties relate the same pairs of items to each other, but in reversed direction. For example, the 'alumni' and 'alumniOf' properties are inverseOf each other. Some properties don't have explicit inverses; in these situations RDFa and JSON-LD syntax for reverse properties can be used.
rangeIncludes	Class	Relates a property to a class that constitutes (one of) the expected type(s) for values of the property.
supersededBy	Class or Enumeration or Property	Relates a term (i.e. a property, class or enumeration) to one that supersedes it.
Properties from Thing		
additionalType	Text or URL	An additional type for the item, typically used for adding more specific types from external vocabularies in microdata syntax. This is a relationship between something and a class that the thing is in. Typically the value is a URI-identified RDF class, and in this case corresponds to the use of rdf:type in RDF. Text values can be used sparingly, for cases where useful information can be added without their being an

شکل ۳. توصیف صفات فراداده‌ای در بخش <Meta> استاندارد اسکیما.آرگ

استاندارد رمزگذاری و انتقال فراداده (متس)

استاندارد رمزگذاری و انتقال فراداده (متس) که به‌طور کلی برای مدیریت فراداده کاربرد دارد، به‌منظور رمزگذاری توصیفی، مدیریتی و ساختاری اشیای دیجیتالی توسط «فدراسیون کتابخانه‌های دیجیتالی» تهیه شده است. این استاندارد ساختار و صفات مورد نیاز برای رمزگذاری فراداده‌های ضروری را در بستر زبان نشانه‌گذاری گسترش‌پذیر (ایکس‌ام‌ال) تهیه می‌کند. متس ممکن

¹ record status

² type of record

³ type of control

⁴ encoding level

⁵ metadata provenance

⁶ description conversion

⁷ replacement record information

⁸ matching information

⁹ Schema.org

¹ Digital Libraries Federation (DLF)

است در نقش بسته داده‌های ارسالی^۱، بسته داده‌های آرشیوی^۲، بسته داده‌های اشاعه‌ای^۳ در الگوی مرجع نظام اطلاعات آرشیوی باز^۴ استفاده شود (Library of Congress, 2022). هر سند متس شامل هفت بخش است که عبارت‌اند از:

- سرسند متس^۵: دربرگیرنده فراداده‌های توصیف‌کننده خود فراداده؛
- فراداده توصیفی^۶: پیونددهی فراداده به فراداده توصیفی بیرونی مربوط به اسناد متس؛
- فراداده مدیریتی^۷: داده‌هایی در خصوص چگونگی ایجاد و ذخیره فراداده‌ها، حقوق مالکیت فکری و فراداده شیء اصلی؛
- بخش بایگانی^۸: شامل تمامی بایگانی‌های دربرگیرنده نسخه الکترونیکی شیء دیجیتالی؛
- نقشه ساختاری^۹: نقشه ساختاری بخش مرکزی یک سند متس برای بیان ساختار سلسله مراتبی شیء دیجیتالی ترسیم‌شده و پیوندهای عناصر آن ساختار به بایگانی‌های محتوایی و فراداده؛
- پیوندهای ساختاری^{۱۰}: ایجاد فرایندهای میان گره‌های سلسله مراتبی در نقشه ساختاری ترسیم‌شده‌اند؛
- بخش رفتاری^{۱۱}: مرتبط کردن رفتارهای اجرایی با محتوای شیء دیجیتالی.

استاندارد فراداده‌ای توصیف شیء (مودس)

استاندارد فراداده‌ای توصیف شیء (مودس)^{۱۲} در سال ۲۰۰۲ برای توصیف مجموعه عناصر کتابشناختی اشیای دیجیتالی توسعه یافت. این استاندارد مبتنی بر ایکس‌ام‌ال تدوین شده است و قابلیت انتقال داده‌های کتابشناختی از پیشینه‌های مارک، ایجاد پیشینه‌های توصیف برای اشیای محتوایی جدید را دارد. مودس با مارک سازگار است و بر پایه مارک ۲۱ طراحی شده است. مجموعه عناصر فراداده‌ای این طرح ساده بوده و از برچسب‌های مبتنی بر زبان طبیعی^{۱۳} استفاده می‌کند (Guenther, 2003). هدف اصلی از تدوین مودس، ایجاد قالبی مناسب برای توصیف و مدیریت اشیای محتوایی دیجیتالی بر مبنای قالب مارک ۲۱ بود. فراداده‌های ایجادشده با استفاده از مودس می‌توانند در شیء دیجیتالی جاسازی شده و باعث دسترس‌پذیری آن منبع از طریق ابزارهای کاوش وب شوند. این استاندارد نیز بخشی ویژه برای مدیریت فراداده دارد که در شکل (۴) قابل مشاهده است.

Top-level Element: <recordInfo>

Element	<recordInfo>
Definition	Information about the record.
Attributes	Common: Language-related: lang; xml:lang; script; transliteration Linking: ID; IDREF; altRepGroup Miscellaneous: displayLabel; usage Specific: None
Subelements	<recordContentSource> <recordCreationDate> <recordChangeDate> <recordIdentifier> <recordOrigin> <recordInfoNote> <languageOfCataloging> <descriptionStandard>
Examples	EXAMPLES
Mappings	MAPPINGS

شکل ۴. صفات فراداده‌ای استاندارد مودس

¹ Submission Information Package (SIP)

² Archival Information Package (AIP)

³ Dissemination Information Package (DIP)

⁴ Open Archival Information System (OAIS)

⁵ METS Header

⁶ descriptive metadata

⁷ administrative metadata

⁸ file section

⁹ structural map

¹ structural links 0

¹ behavior 1

¹ Metadata Object Description² Standard (MODS)

¹ language-based tags 3

همان‌طور که در شکل (۴) مشاهده می‌شود، در استاندارد مودس نیز بخشی ویژه با نام RecordInfo برای مدیریت فراداده افزوده شده است. این بخش شامل صفات فراداده‌ای ویژه از جمله منبع محتوای پیشینه، تاریخ ایجاد پیشینه، تاریخ تغییر پیشینه، زبان فهرست‌نویسی، منشأ پیشینه و استاندارد توصیف است.

استاندارد اطلاعات ساده برای توصیف اشیاء (لیدو)

استاندارد اطلاعات ساده برای توصیف اشیاء (لیدو)^۱ یک قالب ایکس‌ام‌ال برای توصیف و تبادل فراداده‌های اشیاء موزه‌ای و فرهنگی است که به‌ویژه برای اشتراک‌گذاری داده‌ها در پلتفرم‌هایی مانند یورپانا طراحی شده است. این استاندارد توسط گروه کاری سیداک توسعه یافته و بر اساس مدل مرجع مفهومی سیداک سی‌آرام شکل گرفته است (LIDO, 2025). هدف اصلی لیدو، تسهیل تجمیع، انتشار و تبادل داده‌های موزه‌ای و فرهنگی در قالبی استاندارد و قابل‌فهم برای سیستم‌های گوناگون است. ساختار لیدو شامل درپوش‌های سلسله‌مراتبی است که اطلاعات توصیفی و اداری را سازماندهی می‌کند (CIDOC, 2023). بخش توصیفی شامل داده‌های شناسایی، طبقه‌بندی، رویدادهای مرتبط با و روابط افراد با یکدیگر، مکان‌ها و اشیای دیگر است، درحالی‌که بخش مدیریتی دربرگیرنده حقوق مالکیت، منابع دیجیتالی و فراداده ایجاد و ویرایش داده‌ها می‌شود (LIDO, 2021). این استاندارد نیز بخشی ویژه برای توصیف خود فراداده‌ها دارد که صفاتی همانند شناسگر، مقوله‌بندی و نوع فراداده را مشخص می‌کند.

4.2 Top level elements

In the <lido:lido> element six elements are nested at the top. Following is an outline of these elements with short descriptions.

The <lido:lido> element fully encloses a metadata record. The following list contains the six elements that can occur at the upper level of a LIDO record. Three of these are mandatory elements:

- **LIDO Metadata Record Identifier required**
- **Published Object Identifier**
- **Category**
- **Application Profile** new in LIDO v1.1
- **Descriptive Metadata required**
- **Administrative Metadata required**

The LIDO top level elements in XML syntax:

```
<lido:lido>
  <lido:lidoRecID lido:type="{...}">[...]</lido:lidoRecID>
  <lido:objectPublishedID>[...]</lido:objectPublishedID>
  <lido:category>[...]</lido:category>
  <lido:applicationProfile lido:type="{...}">[...]</lido:applicationProfile>
  <lido:descriptiveMetadata xml:lang="{...}">[...]</lido:descriptiveMetadata>
  <lido:administrativeMetadata xml:lang="{...}">[...]</lido:administrativeMetadata>
</lido:lido>
```

شکل ۵. بخش مدیریت فراداده در استاندارد لیدو

توصیف آرشیوی رمزگذاری‌شده (ای‌ای‌دی)

ای‌ای‌دی استاندارد فراداده‌ای است که برای پشتیبانی از کارکردهایی همانند توصیف، جستجو، یافتن و بازنمود ابزارهای الکترونیکی در بافت آرشیو به کار می‌رود. استاندارد توصیف آرشیوی رمزگذاری‌شده، مبتنی بر بستر نحوی ایکس‌ام‌ال است و به‌منزلهٔ دستاورد همکاری شورای بین‌المللی آرشیوها (ایکا)، توصیف آرشیوی استاندارد بین‌المللی عام (ایساد(جی))^۲ را گسترش داده است. هدف این استاندارد شناسه‌گذاری محتوای ابزارهای بازیابی اطلاعات (فهرست‌ها، نمایه‌ها و راهنماها) برای دسترسی به اشیای آرشیوی و مخازن نسخه‌های خطی در محیط شبکه‌ای است (Formenton & Gracioso, 2023). یکی از عناصر سطح بالا در استاندارد ای‌ای‌دی <ead> است که پیشتر <eadheader> نام داشت و یک عنصر سطح بالا برای فراداده است. این عنصر داده‌هایی در مورد خود فراداده ای‌ای‌دی ارائه می‌دهد:

^۱ Lightweight Information Describing Objects (LIDO)

^۲ General International Standard Archival Description (ISAD(G))

<control>	Control [toc]
Summary:	A required child element of <ead> for recording bibliographic and administrative information about an EAD instance.
Attribute usage:	Use @base to specify a URI (other than the base URI of the EAD instance) to be used for resolving relative URIs within <control> or descendant elements. Use @countryencoding to identify the authoritative source for values supplied in @countrycode. This attribute may be set to "iso3166-1" or "othercountryencoding." If the value "othercountryencoding" is selected, further information regarding the country codes used in the instance should be supplied in <conventiondeclaration>. Use @dateencoding to identify the rules for values provided in @normal, @standarddate, @notbefore, and @notafter in date elements. This attribute may be set to "iso8601" or "otherdateencoding." If the value "otherdateencoding" is selected, further information regarding the rules for normalized date values used in the instance should be supplied in <conventiondeclaration>. Use @langencoding to identify the authoritative source for values supplied in @lang and @langcode. This attribute may be set to "iso639-1," "iso639-2b," "iso639-3," or "otherlangencoding." Previous versions of EAD prescribed the use of ISO 639-2b, so "iso639-2b" may be the most commonly used value. If the value "otherlangencoding" is selected, further information regarding the language codes used in the instance should be supplied in <conventiondeclaration>.
May contain:	conventiondeclaration, filedesc, languagedeclaration, localcontrol, localtypedeclaration, maintenanceagency, maintenancehistory, maintenancestatus, otherrecordid, publicationstatus, recordid, representation, rightsdeclaration, sources
May occur within:	ead
Description and Usage:	Use <control> to record any bibliographic information about an EAD instance and administrative information necessary to manage it. <control> can include information about the identity, creation, maintenance, rights, and status of the instance as well as about the languages, rules, and authorities used in the composition of the description. <control> must contain the following information about the EAD instance: A unique identifier within <recordid>. (Other associated identifiers may be given in <otherrecordid>.)

شکل ۶. بخش مدیریت فراداده در استاندارد ای‌ای‌دی

همان‌طور که در شکل (۶) مشاهده می‌شود، اصلی‌ترین صفتی که در استاندارد ای‌ای‌دی برای مدیریت فراداده استفاده می‌شود، عنصر <control> است. این عنصر یکی از بخش‌های اصلی در استاندارد ای‌ای‌دی است و برای ثبت اطلاعات مدیریتی، فنی و حفاظتی خود سند ای‌ای‌دی به کار می‌رود.

از آنجاکه در استانداردهای فراداده‌ای نوین به بخشی مستقل برای فراداده با هدف مدیریت فراداده‌ها، اختصاص داده شده است و سیاست‌ها و مدل‌سازی‌های مناسبی صورت گرفته است، بدین ترتیب با تغییر پارادایم در توسعه فراداده‌ها روبه‌رو هستیم. بررسی‌های انجام‌شده بر روی استانداردهای بافت میراث فرهنگی نشان می‌دهد، هریک از استانداردهای فراداده‌ای و مدل‌های داده‌ای رویکردی خاص نسبت به مدیریت فراداده دارند. برخی از صفات مانند شناسگر فراداده، زبان توصیف، منشأ، تاریخ تولید و یا تاریخ تغییر در بیشتر استانداردهای فراداده‌ای به کار رفته‌اند که نشانگر اهمیت این دسته از صفات فراداده‌ای است. در ادامه، براساس آنچه تاکنون در این پژوهش بیان شد، توصیه‌هایی به بزرگترین سازمان فراداده‌محور کشور، سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران، ارائه می‌شود.

توصیه‌هایی برای سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران

در این پژوهش در خصوص نقش حکمرانی فراداده در بهبود حکمرانی داده و حکمرانی خود فراداده صحبت شده است. بااین‌وجود به‌عنوان نمونه و تأثیر حکمرانی فراداده بر حکمرانی داده به‌ویژه در سازمان‌های فراداده‌محور مبتنی بر محتوای پژوهش توصیه‌های به سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران ارائه شده است. سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران را می‌توان یکی از مهم‌ترین سازمان‌های فراداده‌محور کشور دانست. بخش عمده‌ای از فعالیت‌های این سازمان نه بر تولید داده، بلکه بر تولید، مدیریت، اعتبارسنجی، کنترل و اشاعه فراداده استوار است. پیشینه‌های کتابشناختی، بایگانی‌های مستند، توصیف و تنظیم اشیای آرشیوی، داده‌های دیجیتال، فراداده‌های حفاظتی و داده‌های تولیدشده در فرایندهای دیجیتال‌سازی همگی در زمره دارایی‌های فراداده‌ای سازمان قرار می‌گیرند. ازاین‌رو، حرکت از حکمرانی داده به حکمرانی فراداده می‌تواند زمینه لازم برای افزایش کیفیت، اعتمادپذیری، میان‌کنش‌پذیری و بهره‌برداری مؤثرتر از دارایی‌های داده‌ای سازمان را فراهم آورد. یافته‌های این پژوهش نیز نشان می‌دهد که بدون وجود سازوکارهای حکمرانی فراداده، تضمین معنا، کیفیت، مالکیت، مسئولیت‌پذیری و قابلیت استفاده دوباره از داده‌ها در بلندمدت امکان‌پذیر نخواهد بود. توصیه‌های به‌دست‌آمده از پژوهش حاضر برای سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران به شرح زیر است:

- تدوین «سند ملی حکمرانی فراداده» برای سازمان و تعیین سیاست‌های کلان تولید، نگهداری، اشتراک‌گذاری و حذف فراداده؛

- پرداختن به «حکمرانی فراداده» در شورای حکمرانی داده و معماری اطلاعات سازمان با حضور نمایندگان کتابخانه ملی، آرشیو ملی، پژوهش و منابع دیجیتالی و واحد فناوری اطلاعات برای تعریف نقش‌های رسمی شامل مالک فراداده^۱، متولی فراداده^۲، نگهدارنده فراداده^۳، ناظر کیفیت فراداده؛
 - طراحی نظام جامع سنجش کیفیت فراداده مبتنی بر شاخص‌هایی مانند کامل بودن، درستی، یکنواختی، بهنگام بودن و میانکنش‌پذیری؛
 - استقرار مخزن سازمانی ثبت فراداده برای مدیریت عناصر، واژگان‌ها، فرانماها و پروفایل‌های کاربردی؛
 - توسعه و استانداردسازی پروفایل‌های کاربردی ویژه کتابخانه، آرشیو، موزه و ایجاد سازوکار رسمی برای نسخه‌بندی آن‌ها؛
 - ایجاد نظام فراداده^۴ برای ثبت صفاتی چون منشأ فراداده، تاریخ ایجاد، تاریخ ویرایش، عامل‌ها و استاندارد مورد استفاده؛ این اقدام قابلیت ردیابی و اعتمادپذیری فراداده‌ها را افزایش خواهد داد؛
 - توسعه سیاست‌های مدیریت منشأ داده در تمام سامانه‌های کتابخانه‌ای، آرشیوی و موزه‌ای؛
 - ایجاد داشبوردهای نظارت بر کیفیت فراداده برای پایش مستمر خطاها، ناسازگاری‌ها و پروفایل‌های دارای کاستی؛
 - حرکت تدریجی از ساختارهای رکوردمحور به ساختارهای موجودیت‌محور و داده‌های پیوندی مبتنی بر بیبیریم و فرانمای تولید داده‌های ساختارمند؛
 - توسعه کنترل مستندات هویتی و ایجاد نظام مدیریت هویت موجودیت‌ها برای اشخاص، سازمان‌ها، اشیای فرهنگی و موضوعات؛
 - طراحی راهبرد ملی برای پیوند میان داده‌های کتابخانه‌ای، آرشیوی و موزه‌ای (میراث فرهنگی) در قالب یک گراف دانش ملی؛
 - همسوسازی سیاست‌های فراداده‌ای سازمان با اصول فی^۵ به منظور افزایش قابلیت کشف، دسترس‌پذیری، میانکنش‌پذیری و استفاده مجدد از داده‌ها؛
 - استفاده از هوش مصنوعی برای ارزیابی کیفیت فراداده، کشف ناهنجاری‌ها، پیشنهاد عناصر توصیفی، غنی‌سازی خودکار فراداده‌ها؛
 - استقرار نظام ممیزی دوره‌ای فراداده (مانند کی‌پی‌آی) به منظور ارزیابی همخوانی با استانداردها، خط‌مشی‌ها و الزامات حکمرانی؛
 - ایجاد برنامه آموزشی مستمر برای کتابداران، آرشیویست‌ها، موزه‌داران و متخصصان فناوری اطلاعات در حوزه حکمرانی فراداده، داده‌های پیوندی و مدیریت موجودیت‌ها.
- سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران به دلیل ماهیت فراداده‌محور خود، یکی از مناسب‌ترین بسترها برای استقرار حکمرانی فراداده در کشور به شمار می‌آید. گذار از رویکردهای سنتی مدیریت پیشینه‌ها به رویکردهای مبتنی بر حکمرانی فراداده، فراداده، مدیریت منشأ، کنترل کیفیت و مدیریت هویت موجودیت‌ها می‌تواند زمینه شکل‌گیری زیست‌بوم داده‌ای پایدار، میانکنش‌پذیر و قابل اعتماد را فراهم سازد. در چنین شرایطی، فراداده نه فقط ابزاری برای توصیف داده، بلکه دارایی راهبردی سازمان برای حکمرانی دانش و حافظه ملی خواهد بود. تحولی که می‌تواند مبنای طراحی نسل جدید چهارچوب‌های حکمرانی داده در کتابخانه‌ها، آرشیوها، موزه‌ها و سایر سازمان‌های دانش‌محور قرار گیرد.

¹ metadata owner

² metadata steward

³ metadata custodian

⁴ metametadata layer

⁵ entity identity

⁶ FAIR

بحث و نتیجه‌گیری

حکمرانی داده مجموعه‌ای از سیاست‌ها، رویه‌ها، استانداردها و ابزارهایی را شامل می‌شود که به مدیریت و حاکمیت مؤثر بر داده‌ها کمک می‌کنند. خط‌مشی‌های مربوط به نحوه دسترسی به داده‌ها، بخشی از فرایند حکمرانی داده به شمار می‌آیند. همچنین مخازن داده و شیوه‌های نگهداری داده‌ها در آن‌ها از عناصر بنیادی این حوزه محسوب می‌شوند. افزون بر این، سازوکارهایی که برای تضمین کیفیت داده و اعمال مهر تأیید بر کفایت و اعتبار آن‌ها به کار می‌روند نیز در قلمرو حکمرانی داده قرار می‌گیرند. برای شناسایی اجزای این مجموعه فعالیت‌ها، لازم است محتوای سیاست‌ها، استانداردها و ابزارهای مورد استفاده به صورت ساخت‌یافته و قابل تفسیر ارائه شوند. محصول این فرایند، «فراداده» است. فراداده داده‌ای جدید است که توصیف‌کننده داده‌های موجود بوده و زمینه را برای اعمال حاکمیت داده، سازمان‌دهی بهتر و استفاده کارآمدتر از داده‌ها فراهم می‌سازد. بدون مدیریت بهینه فراداده، داده‌ها به انبوهی از اجزای بدون هویت تبدیل می‌شوند که درک و استفاده از آن‌ها برای کاربران، تحلیل‌گران و پژوهشگران دشوار یا حتی غیرممکن خواهد بود.

الگوریتم‌های یادگیری ماشین و هوش مصنوعی بسیار به داده‌های با کیفیت و غنی‌سازی‌شده با استفاده از فراداده متکی هستند. آنچه در شمار زیادی از ابزارهای هوش مصنوعی مولد مشاهده می‌شود، استفاده از داده‌های بدون ساختار و ناهمگون است که تصمیم‌گیری داده‌محور را با چالش مواجه می‌کند. فراداده‌ها به مدل‌های زبانی بزرگ کمک می‌کنند تا الگوها را بهتر شناسایی کنند، ویژگی‌های مرتبط را استخراج نمایند و از سوگیری‌ها و تشخیص اشتباه جلوگیری کنند. مدیریت بهینه فراداده، زیربنای لازم برای پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز راهکارهای تحلیل پیشرفته، کشف و بازنمود دقیق داده‌ها و تصمیم‌گیری درست که لازمه هوش مصنوعی هستند را فراهم می‌آورد. در مجموع، فراداده‌ها زمینه و دانش لازم برای تعریف و اجرای سیاست‌های داده، مدیریت ریسک و ایجاد فرهنگ مسئولیت‌پذیری نسبت به داده‌ها را فراهم می‌کنند. مدیریت فراداده ستون فقرات هر برنامه موفق حکمرانی داده است. حذف فراداده منجر به ناتوانی در پاسخ‌گویی به پرسش‌های پایه‌ای حکمرانی می‌شود (وجود داده‌ها، مالکیت، مجوز دسترسی)، و این خود نشان می‌دهد فراداده مؤلفه بنیادی حکمرانی است. بنابراین حرکت از حکمرانی داده به حکمرانی فراداده را می‌توان به عنوان یک تطور نظری و کاربردی در جهت ایجاد قابلیت‌های مشاهده‌پذیری، مسئولیت‌پذیری و کنترل‌پذیری در محیط‌های داده‌ای پیچیده تبیین کرد.

از منظر کاربردی، تحلیل صورت‌گرفته در این پژوهش نشان می‌دهد که استقرار حکمرانی فراداده در سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران، با توجه به ماهیت فراداده‌محور فعالیت‌های این سازمان، ضرورتی راهبردی برای ارتقای کیفیت و پایداری مدیریت اطلاعات به شمار می‌آید. بر این اساس، تحقق حکمرانی فراداده مستلزم تدوین سیاست‌ها و چهارچوب‌های سازمانی، تعریف نقش‌ها و مسئولیت‌های تخصصی، استقرار نظام‌های کنترل کیفیت، توسعه ثبت‌های فراداده، استانداردسازی پروفایل‌های کاربردی، استقرار لایه فراداده، توسعه مدیریت منشأ داده، بهره‌گیری از هوش مصنوعی و حرکت تدریجی به سوی محیط‌های موجودیت‌محور و داده‌های پیوندی است. مجموعه این پیشنهادها که در بخش مستقلی از پژوهش ارائه شده‌اند، می‌توانند مبنایی برای طراحی و استقرار نظام جامع حکمرانی فراداده در سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران و الگویی برای سایر نهادهای حافظه‌ای و اطلاعاتی کشور فراهم آورند. بر این اساس، می‌توان سیر تحول حکمرانی داده را در دو مرحله مکمل تبیین کرد: در مرحله نخست، حکمرانی داده با تمرکز بر مدیریت دارایی‌های داده‌ای شکل می‌گیرد؛ در مرحله دوم، حکمرانی فراداده با تمرکز بر مدیریت معنا، توصیف و کنترل زیرساخت داده‌ای توسعه می‌یابد.

با توجه به حرکت تدریجی نظام‌های کتابخانه‌ای و آرشیوی از محیط‌های رکوردمحور به محیط‌های موجودیت‌محور، به‌ویژه در بستر مدل‌های نوینی همچون بیفریم، فرامای تولید داده‌های ساختارمند و سایر مدل‌های مبتنی بر داده‌های پیوندی، بررسی ابعاد نظری و کاربردی حکمرانی موجودیت‌ها می‌تواند یکی از مهم‌ترین محورهای پژوهشی آینده باشد. این موضوع برای نهادهایی مانند سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران، که در مسیر تحول به سوی محیط‌های موجودیت‌محور قرار دارند، از اهمیت

ویژه‌های برخوردار است و می‌تواند زمینه‌ساز توسعه چهارچوب‌های نوین مدیریت و حکمرانی داده در نسل آینده سامانه‌های مدیریت اشیای فرهنگی باشد.

تضاد منافع

در این پژوهش تضاد منافع وجود ندارد.

منابع

- خالدی، آرمان، کریمیان، زهره، و محمدی، مهدی (۱۴۰۲). چارچوبی برای تحلیل حکمرانی داده در سطح ملی با استفاده از رویکرد فراترکیب. *پژوهش‌های مدیریت عمومی*، ۱۶(۵۹)، ۱۶۷-۱۹۲. <https://doi.org/10.22111/jmr.2022.39701.5581>
- شکرزاده هشترودی، نگین، آدام، زویا، و طاهری، سیدمهدی (زودآیند). تحلیلی بر مدل‌های فرافرا داده‌ای: یک مرور نظام‌مند. *فصلنامه بازیابی دانش و نظام‌های معنایی*. <https://doi.org/10.22054/jks.2025.83430.1685>
- شکرزاده هشترودی، نگین (۱۴۰۴). *طراحی مدل فرافرا داده‌ای بافت میراث فرهنگی در بستر وب معنایی*. رساله دکتری گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه الزهراء.
- طاهری، سید مهدی (۱۴۰۴). *از فراداده تا فرافرا داده: تغییر پارادایم به حکمرانی فراداده*. بر گزار شده در اندیشگاه رضوی سازمان کتابخانه‌ها، موزه‌ها و مرکز اسناد آستان قدس رضوی. قابل دسترسی در: <https://library.razavi.ir/>
- طاهری، سید مهدی (۱۴۰۰). *ذخیره و بازیابی اطلاعات و دانش: با تأکید بر رویکردهای نوین*. تهران: کتابدار. چاپ پنجم.
- طاهری، سید مهدی، حریری، نجلا، و فتاحی، رحمت‌الله (۱۴۰۰). *فراداده‌ها، موتورهای کاوش وب و میان‌کنش‌پذیری آن‌ها*. تهران: نشر کتابدار.
- طاهری، سید مهدی، رستمی، سهراب، و نوروزی، یعقوب (۱۳۹۷). طراحی پروفایل کاربردی فراداده‌ای برای توصیف و سازماندهی اشیای محتوایی پایگاه‌های مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی. *پژوهشنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۸(۲)، ۸۷-۱۰۳. <https://doi.org/10.22067/riis.v0i0.60989>
- فتاحی، رحمت‌الله، و طاهری، سید مهدی (۱۳۹۴). *فهرست‌نویسی رایانه‌ای: مفاهیم، شیوه‌ها و کاربرد نرم‌افزارهای رایانه‌ای در سازماندهی اطلاعات*. با همکاری فرشته ناقد احمدی. تهران: کتابدار، چاپ سوم.
- قصاب‌زاده لنگری، زینب، کمالیان، امین‌رضا، یعقوبی، نورمحمد، دوست محمدیان، حمید و آرامش، حامد (۱۴۰۲). بررسی تأثیر حکمرانی الکترونیک بر پایداری سازمانی با نقش میانجی حکمرانی خوب. *چشم‌انداز مدیریت دولتی*، ۱۴(۲)، ۱۳۹-۱۶۱. <https://doi.org/10.48308/jpap.2023.103568>
- نوروزی، یعقوب (۱۳۸۸). درآمدی بر سیستم‌های مدیریت فراداده. *فصلنامه کتاب*، ۸۰، ۶۵-۸۰.

References

- Aeini, S., Delavari, M., & Goldust, Y. (2022). Identifying and Ranking Criteria of Good Governance in Project-Based Organizations. *Journal of Engineering, Project & Production Management*, 12(1), 70-86. http://www.ppml.url.tw/EPPM_Journal/volumns/12_01_January_2022/ID_361_12_1_70_86.pdf
- Alhassan, I., Sammon, D., & Daly, M. (2018). Data governance activities: A comparison between scientific and practice-oriented literature. *Journal of Enterprise Information Management*, 31(2), 300-316. <https://doi.org/10.1108/JEIM-01-2017-0007>
- Alhassan, I., Sammon, D., & Daly, M. (2019). Critical success factors for data governance: a theory building approach. *Information Systems Management*, 36(2), 98-110. <https://doi.org/10.1080/12460125.2019.1633226>
- Al-Ruithe, M., & Benkhelifa, E. (2017). Analysis and classification of barriers and critical success factors for implementing a cloud data governance strategy. *Procedia Computer Science*, 113, 223-232. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.08.352>
- Benfeldt, O., Persson, J. S., & Madsen, S. (2019). Data governance as a collective action problem. *Information Systems Frontiers*, 1-15.

- Caplan, P. (2003). *Metadata fundamentals for all librarians*. American Library Association. National Research Council, Committee on an Information Technology Strategy for the Library of Congress, LC21: A Digital Strategy for the Library of Congress (Washington, D.C.: National Academy Press, 2001), available at http://books.nap.edu/catalog/9940.html?onpi_newsdoc072600. Accessed 1 June 2002.
- CIDOC. (2023). *What is LIDO?*. Retrieved October 6, 2025, from <https://cidoc.mini.icom.museum/working-groups/lido/lido-overview/about-lido/what-is-lido/>
- Duval, E., Hodgins, W., Sutton, S., & Weibel, S. L. (2002). Metadata principles and practicalities. *D-lib Magazine*, 8(4), 1-10.
- Elouataoui, W., El Alaoui, I., & Gahi, Y. (2022, August). Metadata quality dimensions for big data use cases. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Big Data, Modelling and Machine Learning-BML* (pp. 488-495).
- El-Sherbini, M., & Klim, G. (2004). Metadata and cataloging practices. *The Electronic Library*, 22(3), 238-48.
- Evans, J., & Rouche, N. (2004). Utilizing systems development methods in archival systems research: Building a metadata schema registry. *Archival Science*, 4, 315-334. <https://doi.org/10.1007/s10502-005-2598-4>
- Fattahi, R., & Taheri, S. M. (2015). *Computerized cataloging: Concepts, methods, and applications of computer software in information organization* (3rd ed., with F. Naghed Ahmadi). Tehran, Iran: Ketabdar. [in Persian]
- Formenton, D., & Gracioso, L. D. S. (2023). Metadata standards in web archiving technological resources for ensuring the digital preservation of archived websites. *RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, 20, e022001.
- Gartner. (2024a). *How D&A leaders can use metadata for better business outcomes*. Gartner. <https://www.gartner.com/en/documents/5268663>
- Gartner. (2024b). *State of metadata management: Aggressively pursue metadata to enable AI and generative AI*. Gartner. <https://www.gartner.com/en/documents/5735883>
- Ghasabzadeh Langari, Z., Kamalian, A. R., Yaghoubi, N. M., Doost Mohammadian, H., & Aramesh, H. (2023). Investigating the Effect of e-governance on Organizational Sustainability with Mediating Role of Good Governance. *Public Administration Perspective*, 14(2), 139-161. <https://doi.org/10.48308/jpap.2023.103568> [in Persian]
- Greenberg, J. (2005). Understanding metadata and metadata schemes. *Cataloging & classification quarterly*, 40(3-4), 17-36. <https://doi.org/10.1300/J104v40nO302>
- Guenther, R. S. (2003). MODS: the metadata object description schema. *Portal: libraries and the academy*, 3(1), 137-150.
- Gupta, A., Panagiotopoulos, P., & Bowen, F. (2020). An orchestration approach to smart city data ecosystems. *Technological Forecasting and Social Change*, 153, 119929. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119929>
- Haynes, D. (2018). *Metadata for Information Management and Retrieval: Understanding metadata and its use*. Facet publishing.
- Higgins, S. (2007). *What are Metadata Standards*. Retrieved 15 April 2024 from <http://www.dcc.ac.uk/resources/briefing-papers/standards-watch-papers/what-are-metadata-standards>
- Iliadis, A., Acker, A., Stevens, W., & Kavakli, S. B. (2023). One schema to rule them all: How Schema.org models the world of search. *Journal of the Humanities and Social Sciences*, 11(1), 1-8. <https://doi.org/10.1002/asi.24744>
- Kaur, A., Abdullah, R., & Ibrahim, N. (2023). Literature review on metadata governance. *Open International Journal of Informatics*, 11(1), 114-120. <https://oiji.utm.my/index.php/oiji/article/view/235>
- Keping, Y. (2018). "Governance and Good Governance: A New Framework for Political Analysis". *Fudan*.
- Khaledi, A., Karimian, Z., & Mohammadi, M. (2023). A framework for analyzing national data governance using a meta-synthesis approach. *Public Management Research*, 16(59), 167-192. <https://doi.org/10.22111/jmr.2022.39701.5581> [in Persian]
- Khalid, H., & Zimányi, E. (2024). Repairing raw metadata for metadata management. *Information Systems*, 122, 102344. <https://doi.org/10.1016/j.is.2024.102344>

- Kroeger, A. (2013). The Road to BIBFRAME: The Evolution of the Idea of Bibliographic Transition into a Post-MARC Future. *Cataloging & Classification Quarterly*, 51(8), 873-890. <https://doi.org/10.1080/01639374.2013.823584>
- Library of Congress (2022). *Metadata Encoding and Transmission Standard (METS)*. Available at: <https://www.loc.gov/standards/mets/>
- LIDO Working Group. (2021). *LIDO Schema Documentation*. Retrieved October 6, 2025, from <https://lido-schema.org/schema/latest/lido.html>
- LIDO Working Group. (2025). *LIDO Primer*. Retrieved October 6, 2025, from <https://lido-schema.org/documents/primer/latest/lido-primer.html>
- Mayernik, M. S. (2021). Metadata. *KO Knowledge Organization*, 47(8), 696-713.
- Michael, B., & Han, M. J. K. (2020, March). Assessing BIBFRAME 2.0: Exploratory implementation in metadata maker. In *Proceedings of the International Conference on Dublin Core and Metadata Applications*. Dublin Core Metadata Initiative. <https://doi.org/10.23106/dcmi.952141614>
- Miksa, T., Walk, P., Neish, P., Oblasser, S., Murray, H., Renner, T., Jacquemot-Perbal, M.-C., Cardoso, J., Kvamme, T., Praetzellis, M., Suchánek, M., Hooft, R., Faure, B., Moa, H., Hasan, A., & Jones, S. (2021). Application profile for machine-actionable data management plans. *Data Science Journal*, 20(1), 32. <https://doi.org/10.5334/dsj-2021-032>
- Mungiu-Pippidi, A. (2020). "The Rise and Fall of Good-Governance Promotion". *Journal of Democracy*, 31(1), 88-102.
- Norouzi, Y. (2009). An introduction to metadata management systems. *Ketab Quarterly*, 80, 65-80. [in Persian]
- Oliveira, M. A. P., Araújo, J., & de Almeida Falbo, R. (2023). *Semantic modelling of organizational knowledge as a basis for Enterprise Data Governance 4.0*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2311.02082>
- Oliveira, M. I. S., Lima, G. d. F. B., & Lóscio, B. F. (2019). Investigations into Data Ecosystems: a systematic mapping study. *Knowledge and Information Systems*, 1-42.
- Park, J. R. (2009). Metadata quality in digital repositories: A survey of the current state of the art. *Cataloging & classification quarterly*, 47(3-4), 213-228. <https://doi.org/10.1080/01639370902737240>
- Park, O. N., & Oh, J. S. (2014). Deployment of BIBFRAME as a new bibliographic framework in linked data. *Journal of the Korean BIBLIA Society for library and Information Science*, 25(4), 235-263.
- Pierce, E., Dismute, W. S., & Yonke, C. L. (2008). *Industry Report: The State of Information and Data Governance: Understanding How Organizations Govern their Information and Data Assets*. Baltimore: MD: International Association for Information and Data Quality.
- Quarati, A., & Raffaghelli, J. E. (2022). Do researchers use open research data? Exploring the relationships between usage trends and metadata quality across scientific disciplines from the Figshare case. *Journal of Information Science*, 48(4), 423-448. <https://doi.org/10.1177/0165551520961048>
- Satija, M. P., Bagchi, M., & Martínez-Ávila, D. (2020). Metadata management and application. *Library Herald*, 58(4), 84-107. <http://dx.doi.org/10.5958/0976-2469.2020.00030.2>
- Sen, A. (2004). Metadata management: past, present and future. *Decision Support Systems*, 37(1), 151-173. [https://doi.org/10.1016/S0167-9236\(02\)00208-7](https://doi.org/10.1016/S0167-9236(02)00208-7)
- Shokrzadeh Hashtroodi, N. (2025). *Designing a Metametadata Model for the Cultural Heritage Context in the Semantic Web Environment* (Doctoral dissertation). Department of Knowledge and Information Science, Alzahra University. [in Persian]
- Shokrzadeh Hashtroodi, N., Abam, Z., & Taheri, S. M. (In press). *An Analysis of Metametadata Models: A Systematic Review*. *Knowledge Retrieval and Semantic Systems Quarterly*. <https://doi.org/10.22054/jks.2025.83430.1685> [in Persian]
- Singh, D. P. (2022). Good Governance-A Perspective from Sri Guru Granth Sahib. *The Sikh Bulletin, USA*, 24(1).
- Stausberg, J., Harkener, S., Burgmer, M., Engel, C., Finger, R., Heinz, C., Jenetzky, E., Martin, D., Rupp, R., Schoenthaler, M., Schuld, C., Suwelack, B., & Wegner, J. (2022). Metadata definition in registries: What is a data element? *Studies in Health Technology and Informatics*, 294, 174-178. <https://doi.org/10.3233/SHTI220432>
- Stedman, C., & Vaughan, J. (2022). *What is data governance and why does it matter?* <https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/definition/data-governance>.
- Taheri, S. M. (2021). *Information and knowledge storage and retrieval: With an emphasis on modern approaches* (5th ed.). Tehran, Iran: Ketabdar. [in Persian]

- Taheri, S. M., Hariri, N., & Fattahi, R. (2021). *Metadata, web search engines, and their interoperability*. Tehran, Iran: Ketabdar. [in Persian]
- Taheri, S. M., Rostami, S., & Noruzi, Y. (2019). Designing a Metadata Application Profile for Describing and Organizing the Content Objects of Databases of the Computer Research Center of Islamic Sciences. *Library and Information Science Research*, 8(2), 87-104. <https://doi.org/10.22067/riis.v0i0.60989> [in Persian]
- Taheri, S.M. (2025). *From Metadata to Metametadata: A Paradigm Shift toward Metadata Governance*. Lecture presented at the Razavi Think Tank, Organization of Libraries, Museums, and Document Center of Astan Quds Razavi. Available at: library.razavi.ir [in Persian]
- Taniguchi, S. (2023). Data Provenance and Administrative Information in Library Linked Data: Reviewing RDA in RDF, BIBFRAME, and Wikidata. *Cataloging & Classification Quarterly*, 61(1), 67-90.
- Vellucci, S. L. (2000). Metadata and authority control. *Library resources & technical services*, 44(1), 33-43. <https://doi.org/10.5860/lrts.44n1.33>
- Wescott, W., & Lawrence, I. I. (2007). The increasing importance of metadata in electronic discovery. *Rich. JL & Tech.*, 14, 1.
- Westbrooks, E. L. (2005). Viewpoints remarks on metadata management. *International Digital Library Perspectives*, 21(1), 5-7.