Design and Development of Iranian Institutional Repositories Integrated Search (IRIS) Portal

Bahareh Pahlevanzadeh*
PhD of Computer Networks and Communication Protocols; Assistant Professor; Research Department of Design and System Operations; Regional Information Center for Science and Technology (RICeST); Shiraz, Fars, Iran;
Email: pahlevaznadeh@ricest.ac.ir

Mahdi Zahedi Nooghabi
PhD in Knowledge and Information Science; Department of Knowledge and Information Science; Ferdowsi University of Mashhad; Mashhad, Iran Email: zahedi.m@stu-mail.um.ac.ir

Iranian Journal of Information Processing and Management

Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc)
ISSN 2251-8223
eISSN 2251-8231
Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA
Vol. 37 | No. 1 | pp. 83-116
Autumn 2021

Received: 10, Jan. 2021 Accepted: 05, May 2021

Abstract: The purpose of this research is to design and develop an integrated open portal for searching and retrieving information of institutional repositories of universities, and higher education and research institutes in Iran. This paper discusses the collection and aggregative infrastructures, conceptual model, and architectural design and components that a practical institutional repository search portal should have. Iranian Institutional Repositories Integrated Search (IRIS) Portal architecture and services are designed as the first such example in the country. A functional development of this portal will be provided as a local system after implementation.

In the process of designing and developing IRIS based on some background knowledge expanded after reviewing and collecting information of scientific texts and their methodologies, needs and feasibility assessment of existing infrastructure at the national level, analyzing similar international systems, the initial product implementation plan called "Design and Development of Iranian Institutional Repositories Integrated Search (IRIS) Portal" were targeted along with all the details of the subsystems and related workflows. In the system development process of this research, in five stages Scrum agile framework was used as an iterative and incremental methodology to control IRIS software project management.

For designing and developing of this system, we reviewed similar models used in other countries. The general architecture of this system is based on the data provider and service provider model using the OAI standard. In the architecture of this system, three major parts of data mining system, data processing management system and entities linking, and finally the

provision system were considered. In the design of IRIS system, features such as ease of use (user friendliness), customizable and extensible web user interface (especially with common languages), high visibility by search engine and indexing tools, permanent access to resources, support for search logic and a unique identifier for each document were considered. What is very important in the development of this system is the need to publish data freely and under open and permanent source licenses. Otherwise, one cannot expect the development of a suitable system that can mine, collect and aggregate data in an integrated manner. After implementing the system, it was found that the data entered in the data providers in this model, mainly had structural problems, and eventually the IRIS service may encounter some defects. It seems that by preparing policies by the Ministry of Science, Research and Technology (MSRT), it is possible to ensure the regular updating and loading of data in organizational repositories and finally the IRIS system.

Keywords: Integrated Portal, Institutional Repository, Data Harvesting, Integrated Search System, Iranian Institutional Repositories Integrated Search

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

طراحی و توسعهٔ درگاه جست‌وجوی یکپارچهٔ مخازن سازمانی ایران

بهاره پهلوان‌زاده
دکتری تخصصی شبکه‌های کامپیوتر و ارتباطات؛ استادیار؛ مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری؛ شیراز، ایران؛
پدیدآور رابط pahlevaznadeh@ricest.ac.ir

مهدی زاهدی نوقابی
دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ دانش‌آموختهٔ دانشگاه فردوسی مشهد؛ مشهد، ایران؛
mehdizahedin@gmail.com

پژوهش‌نامهٔ پردازش و مدیریت اطلاعات

دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۲۱ **پذیرش:** ۱۴۰۰/۰۲/۱۵ مقاله برای اصلاح به مدت ۴ ماه نزد پدیدآوران بوده است.

چکیده: هدف از پژوهش حاضر طراحی و توسعهٔ یک درگاه یکپارچهٔ آزاد برای جست‌وجوی اطلاعات مخازن سازمانی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی عالی در ایران است. این مقاله به زیرساخت‌های گردآوری، مدل مفهومی و طرح معماری و اجزایی که یک نمونهٔ واقعی برای گردآوری اطلاعات مخازن سازمانی باید داشته باشد، می‌پردازد. معماری و خدمات درگاه جست‌وجوی یکپارچهٔ مخازن سازمانی ایران (آیریس) به‌عنوان نخستین نمونه از این دست در داخل کشور طرح می‌شود. نمونهٔ کارکرد این درگاه پس از اجرا به‌صورت یک سامانهٔ محلی ارائه خواهد شد. در فرایند طراحی و توسعهٔ درگاه جست‌وجوی یکپارچهٔ مخازن سازمانی ایران (آیریس) بر پایهٔ بررسی منابع دانش و روش‌شناسی‌های گذشته پس از نیازسنجی و امکان‌سنجی زیرساخت‌های موجود در سطح ملی، بررسی متون علمی و جمع‌آوری اطلاعات، تجزیه و تحلیل سامانه‌های بین‌المللی مشابه، طرح اولیهٔ پیاده‌سازی محصولی تحت عنوان «طراحی و توسعهٔ یک درگاه یکپارچهٔ آزاد برای جست‌وجوی اطلاعات مخازن سازمانی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی عالی در ایران (آیریس)» به‌همراه کلیهٔ جزئیات زیرسیستم‌ها و جریان‌های کاری وابسته به آن هدف‌گذاری شد. بدین‌منظور، در طی پنج مرحله از «اسکرام» به‌عنوان یک چارچوب چابک چرخشی و افزایشی برای کنترل مدیریت پروژهٔ نرم‌افزار در طراحی و توسعهٔ «آیریس» استفاده شد. معماری این سامانه بر پایهٔ مدل ارائه‌دهندهٔ داده و ارائه‌دهندهٔ خدمت با به‌کارگیری استاندارد «اُاِی‌آی» است. در معماری این سامانه سه بخش سیستم واسط

نشریهٔ علمی | رتبهٔ بین‌المللی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)
شاپا (چاپی) ۸۲۲۳-۲۲۵۱
شاپا (الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱
نمایه در LISTA، ISC، و SCOPUS
jipm.irandoc.ac.ir
دورهٔ ۳۷ | شمارهٔ ۱ | ص‌ص ۸۳-۱۱۶
پاییز ۱۴۰۰

استخراج‌کنندهٔ داده، سیستم مدیریت پردازش داده و پیوند موجودیت‌ها، و سرانجام، سیستم فراهم‌آوری و نمایش در نظر گرفته شد. در طراحی «آیریس» خصوصیاتی چون سهولت استفاده (کاربرپسندی)، رابط کاربر وبی قابل تعدیل و گسترش (به‌خصوص با زبان‌های رایج)، بازیابی به‌وسیلهٔ موتورهای جست‌وجو و ابزارهای نمایه‌سازی گوناگون، دسترسی دائمی به منابع، پشتیبانی از منطق جست‌وجو و شناساگر منحصربه‌فرد برای هر مدرک در نظر گرفته شده است. باید توجه داشت آنچه که در توسعهٔ این سامانه بسیار مهم بود، نیاز به انتشار داده‌ها به شکل آزاد و تحت مجوزهای منبع باز و ماندگار است. در غیر این صورت، نمی‌توان انتظار توسعهٔ سامانهٔ مناسبی را داشت که توان گردآوری داده‌ها را به‌صورت یکپارچه داشته باشد. پس از پیاده‌سازی سامانه مشخص شد که ارائه‌دهندگان داده در داده‌های خود عمدتاً مشکلات ساختاری داشتند که ممکن است خدمات درگاه را با نقص‌هایی مواجه سازد. به نظر می‌رسد با تهیهٔ خط‌مشی‌هایی توسط «وزارت علوم» بتوان نسبت به روزآمدی و بارگذاری منظم داده‌ها در مخازن سازمانی و در نهایت، در سامانهٔ «آیریس» اطمینان به‌دست آورد.

کلیدواژه‌ها: درگاه یکپارچه، مخازن سازمانی، گردآوری داده‌ها، سامانه جست‌وجوی یکپارچه، درگاه یکپارچه مخازن سازمانی ایران

۱. مقدمه

لزوم مدیریت اطلاعات علمی در نهادها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی برای مدیران آن‌ها با تغییر در الگوهای ارتباط علمی، استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی، بودجه‌بندی‌ها و سنجش‌های صورت‌گرفته در طی چند سال اخیر روشن شده است (Pinfield et al. 2020; Bartling and Friesike 2014; Carr et al. 2008). مخزن سازمانی به‌عنوان یک راهکار نوین برای مدیریت اطلاعات در دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی کاربردهای گوناگونی دارد (Kirkz 2005). گسترهٔ استفاده از مخزن سازمانی در همهٔ کشورهای جهان، نشان از استقبال تمامی سازمان‌های علمی از این ابزار دارد[1]، به شکلی که کمتر سازمان علمی معتبری در سطح جهان را می‌توان یافت که مخزن سازمانی جهت اشاعهٔ آثار و بروندادهای علمی خود نداشته باشد. مخزن سازمانی یک «نظام آرشیوی دیجیتال شامل مجموعه‌ای از پایگاه‌های مرتبط و یکپارچه است که در بخشی از یک سازمان و یا در سازمان به‌طور کلی، ایجاد و نگهداری می‌شود. این مخزن بستری برای گردآوری، ذخیره‌سازی، حفاظت و نگهداری و اشاعه، یا به بیان کلی مدیریت اطلاعاتِ تولیدشده توسط سازمان و نیز دسترس‌پذیر ساختن آن به‌شمار می‌آید» (زاهدی نوقابی و زره‌ساز

1. repository maps http://maps.repository66.org

۱۳۸۹). مخـزن سـازمانی شـرایط لازم بـرای ارتباطـات علمـی بیـن اعضـای هیئـت علمـی و پژوهشـگران را فراهـم مـی‌آورد. از ایـن رو، مـواردی ماننـد دارابـودن محتـوای دیجیتـال، وابسـتگی سـازمانی، محتـوای علمـی، انباشـتگی تدریجـی و دائمـی و میان‌کنش‌پذیـری و دسترسـی آزاد جـزء ویژگی‌هـای آن اسـت (همـان). کارکـرد مخـزن سـازمانی افزایـش دسترسـی بـه محتـوای علمـی تولیدشـده توسـط اعضـای هیئـت علمـی اسـت کـه از آن می‌تـوان به‌منظـور تدریـس، یادگیـری یـا همـکاری علمـی اسـتفاده کـرد. بـا اسـتفاده از مخـزن سـازمانی می‌تـوان بـه تحـول در امـر آمـوزش و به‌ویـژه شـیوه‌های یادگیـری الکترونیکـی (Hayes 2005)، مدیریـت و اشـاعهٔ اطلاعـات علمـی پرداخـت؛ یعنـی در صورتـی کـه یـک مخـزن سـازمانی به‌خوبـی در کنـار سـایر سـامانه‌های اطلاعاتـی (به‌ویـژه سـامانهٔ اطلاعـات پژوهشـی سـازمان[1] (Bartling and Friesike 2014) پیـاده شـود، می‌تـوان انتظـار داشـت کـه زیسـت‌بوم مدیریـت اطلاعـات به‌خوبـی قابـل اجراسـت. مزیت‌هـای مخـزن سـازمانی فـردی، سـازمانی و فراسـازمانی اسـت (پریـرخ و زاهـدی نوقابـی ۱۳۹۰). افـزون بـر ابعـاد فـردی و سـازمانی، مزیت‌هـای مخـزن می‌تواننـد بـرای دانشـگاه تأثیـر جهانـی هـم داشـته باشـد (زاهـدی نوقابـی و زره‌سـاز ۱۳۸۹). مؤلفـان می‌تواننـد بـا ارتبـاط برقرارکـردن بیـن منابـع دسترسـی آزاد بـا شـبکه‌های اجتماعـی (Borrego 2017) از مزیـت آن‌هـا بهـره ببرنـد.

در دو دههٔ گذشـته در رابطـه بـا چگونگـی گـردآوری، مراقبـت، تحویـل و نگهـداری منابـع دیجیتـال در سـازمان‌های مختلـف تکامـل بـارزی صـورت گرفتـه اسـت. فهـم اینکـه محتـوای دیجیتـال چیسـت، از لحـاظ تعییـن افـراد درگیـر در مدیریـت آن‌هـا، چگونگـی ایجـاد و تنظیـم اولویت‌هـای مدیریـت دارایی‌هـا و نیـز شـیوهٔ اشـاعهٔ آن‌هـا مهـم اسـت (زاهـدی نوقابـی ۱۳۹۳). انـواع محتـوای دیجیتـال را بسـته بـه اینکـه نـوع چاپـی آن‌هـا موجـود باشـد یـا خیـر، می‌تـوان بـه دسـته‌بندی کلـی «دارا بـودن همتـای چاپـی» و «دارا نبـودن همتـای چاپـی» تقسـیم کـرد. دارا بـودن همتـای چاپـی (ایـن دسـته بـه قالـب دیجیتـال تبدیـل می‌شـود): اسـناد تاریخـی، کتاب‌هـای خطـی، نسـخ دسـت‌نویس و ...، دارا نبـودن همتـای چاپـی: صفحه‌هـای صوتـی، میکروفیـش، میکروفیلـم، تصاویـر، فایل‌هـای تصویـری. در بیشـتر متـون ایـن حـوزه، محتـوای مخـزن سـازمانی را شـامل همـهٔ انـواع منابـع دیجیتال‌شـده ماننـد مقـالات، گزارش‌هـا، پایان‌نامه‌هـا، منابـع آموزشـی، اسـلایدهای دوره‌هـای آموزشـی، اشـیای آموزشـی، خبرنامه‌هـا، بولتن‌هـا، متـن سـخنرانی‌ها، مجموعه‌هـای

1. research information management (RIM) systems or current research information system (CRIS)

تصاویر، عکس‌ها، داده‌های پژوهشی، طرح‌های پژوهشی، راهنماها، گزارش‌های اداری، گزارش فعالیت‌های اجرایی، مجموعهٔ مقالات همایش‌ها، دستنامه‌ها، تک‌نگاشت‌ها، آثار دانشجویان، صورتجلسه‌ها، و حتی منابع چندرسانه‌ای و برنامه‌های رایانه‌ای و دیگر انواع محتوایی بدانند که ممکن است برای نگهداری طولانی‌مدت لازم باشند (Chang 2003; Yeates 2003; Genoni 2004; Bailey 2005; Jenkins, Breakstone & Hixson 2005; Wust 2006; Cohen, Martin, and Schmidle 2007; Conway 2008; Rothery 2008; Chan 2009). همان‌طور که از مطالب بالا پیداست، محتوای دیجیتال می‌تواند بر پایهٔ قالب، رسانه، تولیدکننده، دسترسی و نوع محتوای این مواد تقسیم‌بندی شود (Pinfield et al. 2020; Bartling and Friesike 2014; CNI Executive Roundtable and Lynch 2017).

همراستا با رشد مخازن سازمانی در جهان، استفاده از مخازن سازمانی در کشور در حال توسعه است و بسیاری از مؤسسات آموزشی و پژوهشی کشور اقدام به پیاده‌سازی چنین سامانه‌ای (بیشتر تحت عنوان سامانه‌های مدیریت اطلاعات و منابع پژوهشی) کرده‌اند. برخی از بسترهای داخلی و توسعه‌یافته در خود سازمان (پریرخ و زاهدی نوقابی ۱۳۹۱) و برخی دیگر از بسترهای بین‌المللی و مطرح برای ساخت سامانهٔ مدیریت اطلاعات علمی مؤسسهٔ خود یا مخزن سازمانی استفاده کرده‌اند. البته، به نظر می‌رسد تا رسیدن به نقطهٔ مطلوب فاصلهٔ زیادی وجود دارد، به‌ویژه اینکه در توسعهٔ این بسترها کارگروهی توسط متخصصان کمتر رخ می‌دهد (پریرخ و زاهدی نوقابی ۱۳۹۴). در سامانه‌های طراحی‌شدهٔ داخلی مشخص نیست از چه استانداردهایی در توسعهٔ سامانه استفاده شده است و بنابراین، نحوهٔ بهره‌برداری از آن‌ها و قابلیت میان‌کنش‌پذیری برای ایجاد خدمات ارزش افزوده برای نمایه‌سازی در وب (موتورهای جست‌وجو، درگاه‌های یکپارچهٔ مخزن سازمانی و ...) مشخص نیست. به این دلیل، اطلاعات و آمار دقیقی دربارهٔ این سامانه‌ها قابل کسب نیست. رایج‌ترین و به‌روزترین سامانه‌هایی که به گردآوری داده‌های مخازن سازمانی ذیل یک درگاه یکپارچه می‌پردازند، عبارت‌اند از: CORE – Aggregating the world's open access research papers, OpenDOAR - v2.sherpa, Registry of Open Access Repositories - Registry of Open Access Repositories, OpenAIRE, Confederation of Open Access Repositories https://www.coar-repositories.org. افزون بر این، به‌دلیل عدم استفادهٔ درست از استانداردهای سازماندهی و تبادل اطلاعات (شفیعی ۱۳۹۳)، داده‌های مخازن سازمانی به‌طور عمده در موتورهای

جست‌وجو مانند «گوگل اسکالر»[1] کمتر نمایه می‌شوند (Arlitsch and O'Brien 2012; Bardi and Manghi 2015). همچنین، مشخص نیست که چه تعداد مخزن سازمانی معتبر در حال حاضر در دنیا برپاست. تعداد آن‌ها بین سازمان‌هایی که اقدام به گردآوری اطلاعات مخازن سازمانی می‌کنند (Confederation of Open Access Repositories [COAR], Registry of Open Access Repositories [ROAR], Directory of Open Access Repositories [OpenDOAR])، متفاوت است (Arlitsch and Grant 2018) زیرا بسیاری از آن‌ها فقط به‌صورت نسخهٔ آزمایشی اجرا شده و تعداد پیشینه‌های اندک یا فقط فراداده دارند (Pinfield et al. 2014). دسترسی به منابع مخزن سازمانی تا حد زیادی وابسته به خدمات نمایه‌سازی و گردآوری تجمعی (Obrien et al. 2016; Gutteridge 2010) است. اکنون شرایط به‌گونه‌ای است که باید در رابطه با مخازن سازمانی به معماری مجدد مجموعه‌های وسیع مبتنی بر زیرساخت‌های تسهیم‌شده فکر کرد تا به کاربران خدمات بهتری ارائه داد (Arlitsch and Grant 2018; Assante et al. 2015). نوآوری‌ها و تلاش‌های به‌روزی (Artini et al. 2020; Burton et al. 2017) نیز در این رابطه انجام شده است. با توجه به تمامی این شرایط و نکات به نظر می‌رسد که باید برای استفادهٔ بهتر و گسترده‌تر از مخازن سازمانی در کشور به‌صورت یکپارچه و شبکه‌ای، درگاه مشخصی را که گردآوری‌کنندهٔ محتوای مخازن سازمانی باشد، توسعهٔ داد. در حال حاضر، چنین درگاهی[2] وجود ندارد. این پژوهش سعی بر آن دارد که یک نمونهٔ اولیه از درگاه گردآوری‌کنندهٔ محتوای مخازن سازمانی را توسعه و بخش‌ها، معماری و مدل مبنای آن را توضیح دهد. به همین دلیل، دو پرسش عمده در این پژوهش طرح شد:

۱. مدل مفهومی توسعهٔ یک سامانهٔ یکپارچه برای گردآوری اطلاعات مخازن سازمانی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی ایران چه خواهد بود؟
۲. معماری و چارچوب فنی سامانهٔ مد نظر برای گردآوری اطلاعات مخازن سازمانی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی ایران چه خواهد بود؟

---

1. Google Scholar

۲. سامانه‌های تجمیع‌کنندهٔ دیگر مانند کنسرسیوم محتوای ملی، پایگاه اطلاع‌رسانی کتابخانه‌های ایران، جویشگر علمی فارسی (علم‌نت) و ... به‌دلیل گردآوری منابع متفاوت و متنوع نسبت به مخازن سازمانی، نوع دیگری از زیرساخت‌های ارتباط علمی را شکل داده‌اند.

۲. پیشینه

استفاده از مخازن سازمانی کماکان روبه‌رشد است (Asunka, Chae and Natriello 2011). پژوهش‌های این حوزه را می‌توان به دو دورهٔ عمده تقسیم کرد (Priyadarshani 2019). به‌عنوان یک الگو و روند جهانی، دههٔ اول توسعهٔ مخازن سازمانی ایجاد این زیرساخت‌ها در دانشگاه‌ها بود و اجرای مقدماتیِ طرح‌های یکپارچه‌سازی جست‌وجوی مخازن سازمانی در بین سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۱۰ زمینه‌ساز تغییرات شگرف در استفاده و بهره‌برداری حداکثری از ظرفیت مخازن سازمانی شد (CNI Executive Roundtable and Lynch 2017). این پژوهش‌ها به چگونگی انتخاب نرم‌افزار مخزن سازمانی و برپایی آن در یک سازمان اشاره داشتند (Han 2004; Kim 2005; Afshari and Jones 2007; Laxminarsaiah and Rajgoli 2007; Wise et al. 2007; Ferreira et al. 2008; Rieh et al. 2010). قابلیت تعدیل، انعطاف‌پذیری، کارکردپذیری، سازماندهی اطلاعات، جست‌وجو، پشتیبانی، استفاده‌پذیری، استفاده از زبان‌های برنامه‌نویسی رایج، میان‌کنش‌پذیری، و رابط کاربر مناسب از مهم‌ترین ویژگی‌های نرم‌افزارهای مخازن سازمانی بودند که در متون به آن‌ها اشاره شده است. در این دوره در برخی از کشورها، مانند استرالیا، کانادا، کرهٔ جنوبی و هنگ‌کنگ خدماتی هماهنگ و جامع (مانند «اچ‌کِی‌آی‌آر»[1]، «دی‌کالکشن»[2] و ...) برای استفاده از اطلاعات مخازن سازمانی اجرا شده‌اند (Drury 2007; Lam and Chan 2007; Genoni 2008; Shearer 2006; Kim and Kim 2006).

با توجه به مزایای بسیار این محمل اطلاعاتی، بسیاری از سازمان‌های علمی و دانشگاهی در طی چند سال اخیر و به‌طور واضح از سال ۲۰۰۵ به بعد با طرح‌ریزی برنامه‌های ملی توسعهٔ مخازن سازمانی، ساخت و توسعهٔ این نوع منابع با رویکردهای جدید را شروع کردند. این برنامه‌ها، ملی و گاه منطقه‌ای و جهانی بود (از جمله Australian Research Repositories Online to the World (ARROW), Digital Academic Repositories (DARE), Focus on Access to Institutional Resources Programme (FAIR), SHERPA project (Securing a Hybrid Environment for Research Preservation and Access), Digital Repository Infrastructure Vision for European Research (DRIVER))[3].

---

1. Hong Kong Institutional Repositories (HKIR)

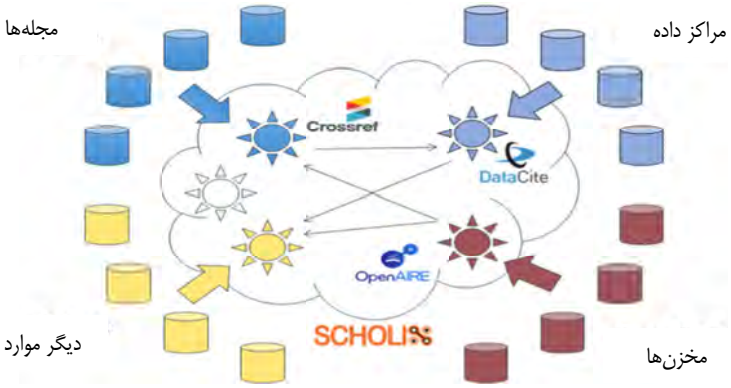
2. Digital Collection (dcollection): http://www.dcollection.net/search/main.do

۳. برای آگاهی از طرح‌های دیگر در این رابطه می‌توان به آدرس http://digital-scholarship.org/irb/projects.htm مراجعه کرد.

در دهـهٔ دوم، یعنـی از سـال ۲۰۱۰ بـه بعـد، بسـیاری از طرح‌هـای پیش‌گفتـه بـر مبنـای تجربه‌هـای به‌دسـت‌آمده توسـعه یافـت و در عمـل، بـر پایـهٔ مفهـوم علـم آزاد نقـش مخـازن سـازمانی به‌عنـوان یـک زیرمجموعـه از یـک سـاختار کلان شـکل گرفـت (Bartling and Friesike 2014). گرچـه هنـوز برخـی از درگاه‌هـای نسـل اول بـه قـوت خـود باقـی اسـت و برخـی دیگـر بـر مبنـای وسـعت و دامنـهٔ پوشـش، بسـیار گسـترده‌تر عمـل می‌کننـد. امـروزه، برخـی ناشـران نیـز ماننـد «الزویـر» بـه سـمت برقـراری ارتبـاط بیـن مخـازن سـازمانی و بهره‌بـرداری از آن‌هـا در سـامانه‌های خـود پیـش رفته‌انـد (Aalbersberg, Dunham, and Koers 2013). همچنیـن، نتایـج برخـی گزارش‌هـا حاکـی از ایـن اسـت کـه کاربـران علاقـه‌ای بـه دنبـال کـردن هـر یـک از مخـازن سـازمانی ندارنـد و بـه اسـتفاده از یـک درگاه بـرای اسـتفاده از مخـازن سـازمانی تمایـل دارنـد (Burns, Lana and Budd 2013).

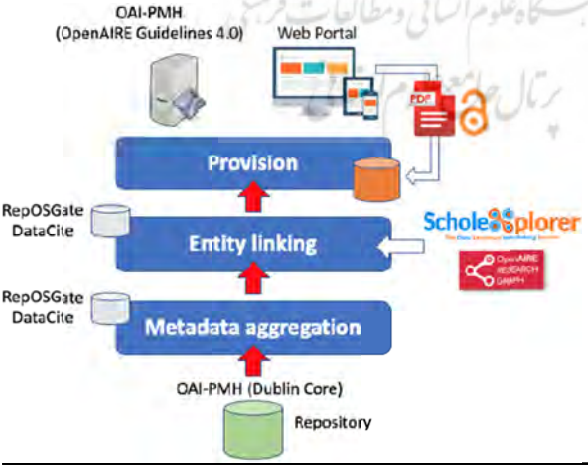
بـه همیـن دلیـل، ابزارهـای یکپارچه‌سـازی (Manghi et al. 2014) بـرای بـرآورده سـاختن علـم آزاد مـورد توجـه قـرار گرفـت کـه معروف‌تریـن آن‌هـا OPENAIRE اسـت. ایـن زیرسـاخت کلان در حیطـهٔ اتحادیـهٔ اروپـا بـرای دسترسـی آزاد بـه تولیـدات علمـی توسـعه یافتـه کـه بـر مبنـای ارتبـاط متقابـل دادگان‌هـا در سـطوح مختلـف ماننـد دادگان‌هـای فراهم‌کننـدگان محتـوا در سـطح ملـی بنـا شـده اسـت (Houssos et al. 2014; Burton et al. 2017). خدمـات دیگـری نیـز بـرای ارتقـای ارزش مخـازن سـازمانی در سـایر نقـاط دنیـا انجـام شـده اسـت کـه می‌تـوان بـه «رَمـپ»[1] اشـاره کـرد. ایـن پرتـال سـنجه‌ها و تحلیل‌هـای مخـازن یـک خدمـت وب جدیـد بـود کـه در سـال ۲۰۱۷، از همـکاری دانشـگاه ایالتـی «مونتانـا»، «اُسی‌اِل‌سـی»، دانشـگاه «نیومکزیکـو» و «انجمـن کتابخانه‌هـای پژوهشـی» به‌عنـوان نمونـهٔ اولیـه توسـعه یافـت. ایـن سـامانه تعـداد دانلودهـا از مخـازن سـازمانی را به‌دقـت حسـاب و بـا هـر بسـتری کار می‌کنـد (OBrien et al. 2017). گروه‌هـای کاری به‌ویـژه در کنفدراسـیون مخـازن دسترسـی آزاد در حـال توسـعهٔ قابلیت‌هـا، پرتکل‌هـا و فناوری‌هـای جدیـد بـرای مخـازن هسـتند. تأکیـد آن‌هـا بـر یکپارچه‌سـازی بیشـتر در محیـط وب بـرای ایفـای نقـش بیشـتر در زیسـت‌بوم ارتبـاط علمـی بـا خدمـات ارزش افـزوده برپایـهٔ برقـراری ارتبـاط بیـن داده‌هاسـت (Confederation of Open Access Repositories, Rodrigues and Shearer 2017). بـرای نمونـه، چارچـوب Scholix (SCHOlarly LInk eXchange) (شـکل ۱) جهـت میان‌کنش‌پذیـری و تبـادل اطلاعـات متـون و داده‌هـای پژوهشـی و دادگان‌هـا توسـعه داده شـده اسـت (Burton et al. 2017).

1. Repository Analytics and Metrics Portal (RAMP)



شکل ۱. چارچوب میان‌کنش‌پذیری چندقطبی برای گردآوری اطلاعات و پیونددهی بین متون و داده‌های علمی (Burton et al. 2017)

در جدیدترین پژوهش‌ها برای یکپارچه‌سازی داده‌های مخازن سازمانی، نرم‌افزار «ریپازگیت»[1] (Artini et al. 2020) برای گردآوری پیشینه‌های فراداده‌ای مخازن سازمانی و ارائهٔ آمار و قابلیت‌های جست‌وجو برای تحویل منابع دسترسی آزاد توسعه یافته است. در «ریپازگیت» ویژگی‌های وب معنایی برای انتشار علم آزاد به‌کار رفته است. «آرتینی» و همکارانش معماری شکل ۲، را برای توسعهٔ سامانه استفاده کردند که فراداده‌ها را از مجموعهٔ مخازن گردآوری کرده، برای ساخت پیشینه‌های غنی‌تر بین آن‌ها پیوند برقرار می‌کند و در نهایت، آن‌ها را نمایه کرده و از طریق یک پرتال وبیِ قابل دسترس در اختیار کاربران نهایی قرار می‌دهد.



شکل ۲. معماری کارکردی ریپازگیت (Artini et al. 2020)

1. RepOSGate

با مرور پژوهش‌ها و محصولات توسعه‌یافتهٔ نرم‌افزاری در رابطه با مخازن سازمانی می‌توان به این نتیجه رسید که یکپارچه‌سازی خدمات و استفاده از داده‌های قابل اتکا برای استفاده‌های بعدی به‌ویژه میان‌کنش‌پذیری، به روند مشخص و رایجی تبدیل شده است. بنابراین، گام برداشتن در این مسیر برای به‌کارگیری بهتر مخازن سازمانی در کشور بیش از پیش ضروری است.

۳. فرایند توسعهٔ سامانه

برپایی و عملیاتی‌کردن این‌گونه سامانه‌ها نیاز به برنامه‌ریزی مدون، دقیق، زمان‌بندی‌های معین و سازماندهی نیروی انسانی و تأمین منابع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری دارد. بر همین پایه باید بر طبق برنامه و چارچوب از پیش تعیین‌شده تمامی مراحل و فرایندهای مد نظر برای پیاده‌سازی و توسعهٔ درگاه جست‌وجوی یکپارچهٔ مخازن سازمانی ایران را پیش‌بینی و سپس، بر پایهٔ آن اقدام به توسعهٔ این سامانه کرد. با استفاده از این رویکرد می‌توان به‌صورت دقیق بخش‌ها و قسمت‌های مد نظر را تحلیل، اجرا و شکاف‌های احتمالی را پیش‌بینی نمود. با توجه به بررسی‌های انجام‌شده، تاکنون دسته‌بندی‌های متنوعی برای بیان الزامات برپایی چنین سامانه‌هایی صورت گرفته است. با وجود این، به نظر می‌رسد که کماکان به دسته‌بندی‌های جامع و همه‌جانبه نیاز است (زاهدی نوقابی ۱۳۹۴).

به‌طور عام، موارد زیادی به‌عنوان فرصت و خاستگاه اصلی در تولید یک سیستم اطلاعاتی جدید نقش دارند؛ از آن جمله، می‌توان به مواردی همچون نیاز به بهبود عملکردها و یا کارایی افراد یا ارتقای سیستم‌ها، نیاز به تسهیل کنترل و امنیت اطلاعات، نیاز به کنترل هزینه، و نیاز به بهبود خدمات ارائه‌شده اشاره نمود (Whitten 2001). بنابراین، برای پیاده‌سازی هر سیستم اطلاعاتی باید در حد امکان عوامل تأثیرگذار بر آن سیستم را در نظر گرفت. در تحلیل هر سیستم اطلاعاتی برخی عوامل، منحصر به محیط میزبان آن سیستم خواهد بود، نظیر سازمان برپاکنندهٔ سیستم و یا صاحب محصول[1] و خواسته‌های جامعهٔ کاربری آن. این‌گونه عوامل موجب وجود برخی ویژگی‌های خاص در سیستم می‌شوند. به‌طور کلی، در توسعهٔ درگاه «آیریس»[2] با تسلط بر روش‌های جامع سنتی فرایند

1. product owner
2. Iranian Institutional Repositories Integrated Search (IRIS)

تحلیل و تولید سیستم‌های اطلاعاتی و چارچوب «اسکرام»[1] استفاده شد. افزون بر آن، در کل پروژه بر پایهٔ «اسکرام» به مسائل عملکردی، فنی، زمان‌بندی و اقتصادی (Han 2004) توجه شد.

لازم به ذکر است که یکی از برجسته‌ترین روش‌هایی که در سال‌های اخیر در جهت توسعهٔ نرم‌افزاری و تولید باکیفیت و زودبازده سیستم‌های اطلاعاتی متناسب با بازخورد ذی‌نفعان مورد توجه قرارگرفته، رویکرد استفاده از چارچوب مدل «اسکرام» چابک یا همان فرایند تولید نرم‌افزار چابک و سریع[2] است (Eljayar and Busch 2021). بر پایهٔ ادعای متولیان چارچوب «اسکرام»، این چارچوب که امروزه در ۴۲ درصد پروژه‌های تولید نرم‌افزار به‌صورت مستقل و در ۵۴ درصد سایر پروژه‌ها به‌صورت تلفیقی با سایر تکنیک‌ها استفاده شده، بر اساس این ایده ساخته شده که بازه‌های زمانی مشخص و هزینه‌ها به بهترین وجه الزامات مدیریت پروژه را کنترل خواهند کرد (Eljayar and Busch 2021; Cooper and Sommer 2016; Sliger 2011).

در فرایند توسعهٔ سامانهٔ نرم‌افزاری «آیریس»، با هدف تسریع در توسعهٔ سامانه‌ای ملی جهت ارائهٔ خدمات بهینه و یکپارچه از مخازن سازمانی به کاربران، از چارچوب مدل «اسکرام» به‌عنوان یک چارچوب چرخشی[3] و افزایشی[4] برای کنترل مدیریت پروژهٔ نرم‌افزار استفاده نمودیم. از ویژگی‌ها و مزایای این مدل نوین و چابک توسعهٔ نرم‌افزار می‌توان به کیفیت بالای تولید محصول، رقابت‌پذیری بیشتر، کاهش زمان تولید محصول و ارسال به بازار جهت بهره‌برداری، کاهش ریسک‌ها و هزینه‌ها، بهبود کنترل فنی پروژه با شفافیت بیشتر، قابلیت ممیزی و وارسی سریع، و بهبود رضایت ذی‌نفعان و پویایی تیمی و شادتربودن نیروی انسانی مسلط به الگوهای روش کار با «اسکرام»[5] در تولید محصول اشاره کرد (Sharma & Hasteer 2016). قبل از بیان جزئیات چگونگی به‌کارگیری چارچوب چابک «اسکرام» در توسعهٔ درگاه «آیریس»، برخی از اجزا و عناصر اصلی چارچوب «اسکرام» در شکل ۳، به اختصار نمایش داده شده است.

---

1. Scrum 2. agile 3. iterative 4. incremental

۵. بایستی در نظر داشت که مدل‌ها و الگوهای مختلفی در تیم‌های تولید نرم‌افزار استفاده می‌شود. برای مثال، الگوی آبشاری و یا الگوی مارپیچ به‌عنوان روش‌های سنتی، و یا روش‌های نوین توسعهٔ سریع و یا روش چرخشی و افزایشی از جمله الگوی «اسکرام» (Whitten 2001). از آنجا که تیم همکار و توسعه‌دهندهٔ «آیریس» با چارچوب «اسکرام» آشنایی کامل داشتند، در فرایند توسعه و تولید «آیریس» الگوی «اسکرام» چابک انتخاب شد.

شکل ۳. اجزا و عناصر اصلی چارچوب «اسکرام» (Sharma & Hasteer 2016)

در ادامه، به شرح چگونگی فرایند طراحی و توسعهٔ درگاه جست‌وجوی یکپارچهٔ مخازن سازمانی ایران (آیریس) با استفاده از چارچوب چابک «اسکرام» پرداخته می‌شود. لازم به ذکر است که کلیات مراحل در شکل ۴، در قالب روش استاندارد چارچوب «اسکرام» آمده است.

مرحلهٔ ۱) در فرایند طراحی و توسعهٔ درگاه جست‌وجوی یکپارچهٔ مخازن سازمانی ایران، ابتدا برپایهٔ بررسی منابع دانش و روش‌شناسی‌های گذشته (Houssos et al. 2014; Manghi et al. 2014) و تجزیه و تحلیل سامانه‌های بین‌المللی مشابه (KERIS)[1] و جمع‌آوری اطلاعات (Genoni 2008; Kim & Yong. 2008; Artini et al. 2020)، نیازسنجی و امکان‌سنجی‌های اولیه صورت گرفت. سپس، طرح اولیهٔ مدل مفهومی، معماری و چارچوب عملکردی سیستم پیشنهادی «آیریس» (محصول هدف)، به همراه کلیهٔ جزئیات زیرسیستم‌ها و جریان‌های کاری وابسته به آن تحلیل و هدف‌گذاری شد. سرانجام، صاحب محصول نتایج تجزیه و تحلیل‌های طرح اولیهٔ محصول هدف را به همراه کلیهٔ الزامات و ویژگی‌ها، مشکلات ومحدودیت‌ها تجمیع و به تیم «اسکرام» شرح داد. پس از آن، تمامی کارهایی که برای

1. Korea Education and Research Information Service (KERIS): http://www.riss.kr/index.do

طراحی و توسعهٔ «آیریس» لازم بود، در بانک اطلاعات محصول هدف[1] تحت عنوان بانک اطلاعات سیستم «آیریس» درج شد.

مرحلهٔ ۲) در مرحلهٔ بعد صاحب محصول با توجه به مسئولیت اصلی خود (که در واقع، به حداکثر رساندن ارزش محصول تولیدشده توسط تیم توسعه است)، به همراه کلیهٔ اعضای تیم «اسکرام» (شامل تیم توسعه، تسهیلگر[2]، مالک محصول) جلساتی تحت عنوان جلسات برنامه‌ریزی و فازبندی «اسپرینت»[3] را ترتیب دادند و تمامی کارها و اطلاعات جمع‌آوری و لیست‌شده در بانک اطلاعات محصول هدف (بانک اطلاعات سیستم «آیریس») با توجه به اهداف و چشم‌اندازها به‌گونه‌ای که ارزش کار به بیشترین میزان خود برسد، دسته‌بندی و اولویت‌بندی (فازبندی پروژه) شد. سپس، برای انجام آن‌ها تیم‌سازی و تخصیص کار صورت گرفت و در بازه‌های زمانی مشخص‌شده و جلسات از پیش تعیین‌شده با تیم «اسکرام» برنامه‌ریزی‌های لازم انجام شد. به‌عنوان مثال، نتایج جلسات حاکی از این بود که راه‌اندازی محصول هدف سیستم «آیریس» وابسته به یک‌سری زیرساخت‌ها و زیرسیستم‌هاست (شرح جزئیات در خصوص زیرساخت‌ها و زیرسیستم‌ها در قسمت یافته‌ها در ادامهٔ مقاله آمده است). بنابراین، در جلسات برنامه‌ریزی و فازبندی، هدف اصلی کار طراحی و توسعه و بهره‌برداری نهایی از سیستم «آیریس» به چندین بخش/ فاز تقسیم شد. برای انجام هر یک یا دسته‌ای از این بخش‌ها/ فازها بازهٔ زمانی خاصی در نظر گرفته شد، که در «اسکرام» به هر یک از این بازه‌های زمانی «اسپرینت» می‌گویند.

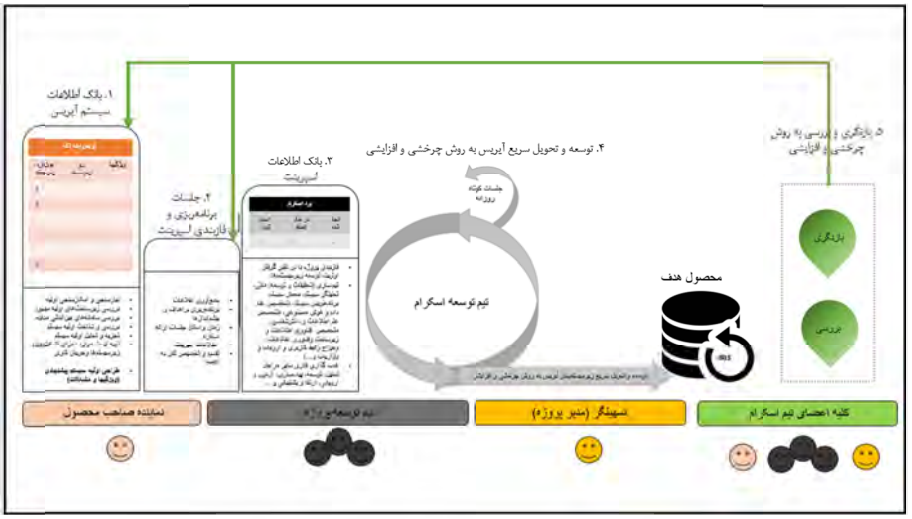
مرحلهٔ ۳) در این مرحله در هر «اسپرینت» تیم «اسکرام» برای انجام کارهای موجود در بانک اطلاعات «اسپرینت»[4] با در نظر گرفتن نظرات تیم توسعه در خصوص تخمین زمان، برنامه‌ریزی دقیقی را لحاظ کردند و صاحب محصول در هر «اسپرینت» تمامی کارهای موجود در بانک اطلاعات سیستم «آیریس» (شامل اطلاعات اولویت‌ها، فازبندی پروژه، اعضای تیم‌ها، درصد مشارکت و سایر جزئیات) را که به این «اسپرینت» مربوط می‌شد، در یک لیست جداگانه تحت عنوان بانک اطلاعات «اسپرینت» درج کردند و کار به تسهیلگر واگذار شد.

1. product backlog
2. Scrum Master
3. Sprint
4. Backlog Sprint

مرحلهٔ ۴) در این مرحله تیم‌های مختلف متخصص از جمله تیم توسعه توسط تسهیلگر (مدیر پروژه) در راستای طراحی و توسعه و تحویل محصول هدف (سیستم آیریس)، هدایت و نحوهٔ دسترسی آن‌ها در ماژول‌های مربوطه در مدیریت پروژه تنظیم و ثبت شد. تسهیلگر سعی کرد به‌صورت یک حامی بین تیم توسعه و صاحب محصول عمل کرده و کلیهٔ موانع سر راه تیم «اسکرام» را حذف کند و با ایجاد انگیزه و چابکی با مدیریت مؤثر، منجر به طراحی، توسعه و در واقع، خلق محصول باکیفیت در حداقل زمان توسط تیم توسعه گردد.

مرحلهٔ ۵) بر پایهٔ ماهیت چرخشی و افزایشی و به‌عبارت دیگر، چارچوب بازخوردپذیر و پویای «اسکرام» پس از نهایی‌شدن هر «اسپرینت»، جلسات دوره‌ای بازنگری، بررسی و برنامه‌ریزی جهت بهینه‌سازی «اسپرینت» تحویل شده (زیرسیستم‌ها) و یا برای «اسپرینت» بعدی توسط تسهیلگر در دستور کار تیم «اسکرام» قرار می‌گرفت. تسهیلگر به‌عنوان راهبر یا مدیر پروژه در کل فرایند توسعهٔ سیستم «آیریس»، عملیات مختلف از جمله برنامه‌ریزی تخصیص کار به اعضا، مدیریت مستندات، نظارت بر انجام فعالیت‌ها، گزارش‌ها و هماهنگی جلسات دوره‌ای (کوتاه‌مدت روزانه یا همان «اسپرینت» روزانه و جلسات عمومی برنامه‌ریزی و فازبندی «اسپرینت») را انجام داد تا اطمینان حاصل شود که تیم توسعه درک کامل و دقیقی از کلیهٔ «اسپرینت»های پروژه از جمله کلیهٔ زیرسیستم‌های فازبندی‌شده را داشته و در راه رسیدن به محصول به‌صورت چرخشی و افزایشی در دوره‌های مختلف بازنگری و بررسی «اسپرینت» به‌صورت شفاف، چابک و موجز گام برمی‌دارد. هم‌افزایی موجود در این مرحله از چارچوب «اسکرام» باعث بهبود بهره‌وری و کارایی همه‌جانبهٔ تیم توسعه و تیم «اسکرام» شد و در نهایت، سیستم «آیریس» بعد از طی نمودن مراحل آزمون و ارزیابی، بررسی و بازنگری به پیاده‌سازی و بهره‌برداری اولیه رسید که جزئیات آن در قسمت یافته‌ها شرح داده خواهد شد.

لازم به ذکر است که بر اساس فرایندهای استاندارد تولید نرم‌افزار، پس از انجام سایر فعالیت‌های پیش از توسعه و در حین توسعه، ارتقا و نگهداری سیستم توسعه‌یافته نیز از اهمیت خاصی برخوردار است که در قالب فعالیت‌های پس از توسعه و پشتیبانی بررسی شد. البته، این امر به‌عنوان گام بعدی پژوهش حاضر در سطح ملی و منطقه‌ای با ارائهٔ خط‌مشی‌های بالادستی در مؤسسات آموزش عالی نیازمند سیاست‌گذاری‌های لازم است.



شکل ٤. چگونگی فرایند طراحی و توسعهٔ درگاه جست‌وجوی یکپارچه مخازن سازمانی ایران با استفاده از چارچوب «چابک اسکرام»

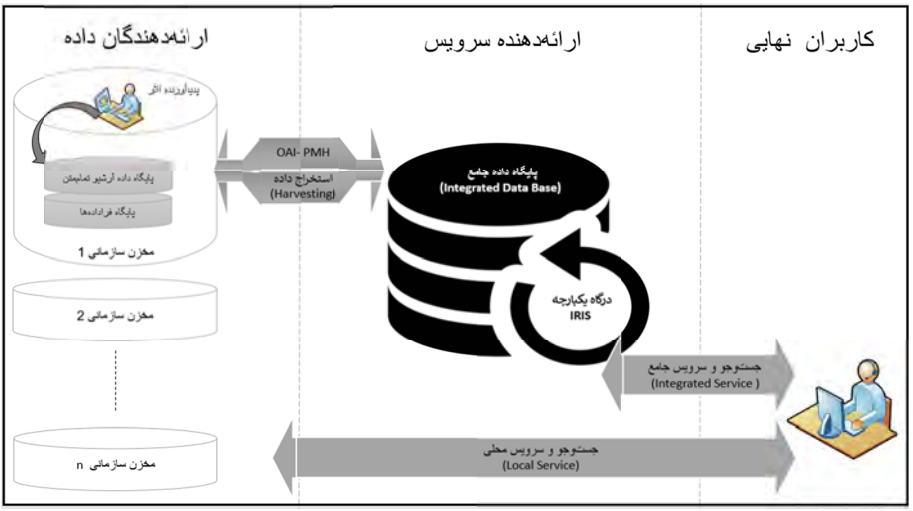
٤. یافته‌ها

در این پژوهش سامانه‌ای برای گردآوری داده‌های مخازن سازمانی به‌عنوان ارائه‌دهندهٔ خدمت طراحی شد که جزئیات این روند در زیر توضیح داده می‌شود. درگاه جست‌وجوی یکپارچهٔ مخازن سازمانی ایران با الهام از پروژهٔ «دی‌نِت» در کشورهای اروپایی (Manghi et al. 2014)، پروژهٔ مخازن سازمانی استرالیا (Genoni 2008) و طرح‌های مخزن سازمانی در آسیا مانند «دی‌کالِکشن» کرهٔ جنوبی (Kim and Yong 2008) یا بسترهای مشابه از جمله فیگ‌شِیر[1] (Thelwall and Kousha 2016) توسعه یافت. در توسعهٔ این درگاه برخی ویژگی‌ها از جمله پوشش زبان‌های راست-به-چپ‌نگار، ابهام‌زدایی نام نویسندگان و رابط کاربر دوزبانه به‌منظور تجمیع و مدیریت یکپارچهٔ تولیدات علمی به‌کار گرفته شد. هدف و مأموریت اصلی «آیریس» گردآوری تمام محتواهای دسترسی آزاد از مخازن سازمانی و در دسترس قرار دادن آن‌ها برای عموم است. این سامانه با هدف و چشم‌انداز ثبت، مدیریت، توزیع و حفظ فراداده‌ها و یا متن کامل از خروجی‌های علمی تولیدشده در دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی عالی کشور ایجاد شده است.

1. Figshare

پاسخ پرسش نخست: مدل مفهومی توسعهٔ یک سامانهٔ یکپارچه برای گردآوری اطلاعات مخازن سازمانی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی عالی ایران چه خواهد بود؟

برای پاسخ به این پرسش، نخست بر پایهٔ بررسی نوشتارهای مرتبط (مانند Artini et al. 2020; O'Brien et al. 2017; Burton et al. 2017; Confederation of Open Access Repositories, Rodrigues & Shearer 2017; O'Brien et al. 2016; Assante et al. 2015; Manghi et al. 2014; Houssos et al. 2014; Bartling and Friesike 2014) و سامانه‌های مشابه (مانند CORE – Aggregating the world's open access research papers, OpenDOAR - v2.sherpa, Registry of Open Access Repositories - Registry of Open Access Repositories, OpenAIRE, Confederation of Open Access Repositories https://www.coar-repositories.org.) به تجزیه و تحلیل مدل‌ها و ویژگی‌ها، قابلیت‌ها و امکانات سامانه‌های مشابه پرداخته شد. با توجه به بررسی‌های انجام‌شده مشخص گردید که چارچوب سامانه‌های یکپارچهٔ سایر کشورها (که در پیشینه به تفصیل به آن‌ها پرداخته شد) شامل دو بخش عمدهٔ ارائه‌دهندگان داده و ارائه‌دهندگان خدمات است که در نهایت، خدمات خود را به کاربران به‌صورت یکپارچه ارائه می‌نمایند. ارائه‌دهندگان داده، سامانه‌ها/ مخازنی هستند که داده‌های یک سازمان علمی را در پایگاه خود ثبت و مدیریت می‌کنند و ارائه‌دهندگان خدمات، سامانه‌هایی هستند که خود هیچ پایگاه مبتنی بر داده‌های تولیدشده در یک سازمان خاص را ندارند، ولی توان گردآوری داده‌های سایر سازمان‌ها و ارائهٔ خدمات بر مبنای آن داده‌ها را دارا هستند؛ به‌نحوی که برخی از خدمات آن‌ها ارزش افزودهٔ به مراتب بیشتری از خود ارائه‌دهندهٔ داده دارد (Bartling and Friesike 2014). بر پایهٔ آنچه توضیح داده شد، مدل مفهومی «آیریس» به شکل زیر طراحی گردید.



شکل ۵. مدل مفهومی توسعهٔ سامانهٔ یکپارچهٔ درگاه مخازن سازمانی مؤسسات آموزشی و پژوهشی

همان‌طور که در شکل ۵، نشان داده شده، مدل مفهومی و جریان کاری سامانهٔ «آیریس» به‌عنوان سامانهٔ یکپارچهٔ گردآوری و جست‌وجوی اطلاعات مخازن سازمانی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی عالی ایران بر اساس دو مدل ارائه‌دهندهٔ داده[1] و ارائه‌دهندهٔ خدمات[2] از استاندارد «اُای‌آی»[3] استوار است. مدل پیشنهادی یک سیستم کامل با هدف گردآوری، مدیریت، حفظ و به‌اشتراک‌گذاری محتوای دیجیتال بر اساس پروتکل مقدماتی آرشیوهای باز جهت برداشت فرادادهٔ[4] (OAI-PMH) است که از HTTP برای برنامه‌های وب و از XML و SOAP برای تبادل داده استفاده می‌کند. به‌طور کلی، وظیفهٔ اصلی سیستم ارائه‌دهندهٔ داده گردآوری اسناد و فرادادهٔ آن‌ها، مدیریت کیفیت فرادادهٔ گردآوری‌شده و اسناد دیجیتال، افشا و آشکارسازی فراداده برای برداشت توسط سیستم ارائه‌دهندهٔ سرویس و مدیریت مجوزهای حق چاپ است. بدین‌وسیله، ارائه‌دهندگان سرویس از طریق استانداردهای موجود، کلیهٔ پایگاه‌های دادهٔ آرشیوی تمام‌متن و فراداده‌ای را که ارائه‌دهندگان داده در مخازن سازمانی و کتابخانه‌های دیجیتال ثبت کرده‌اند، استخراج و به‌صورت مجتمع گرد آورده و بدین‌وسیله به‌صورت یکپارچه از طریق یک درگاه جامع اقدام به ارائهٔ خدمات می‌کنند. بنابراین، کاربر نهایی امکان جست‌وجو و دریافت سرویس

1. data provider
2. service provider
3. Open Archives Initiative (OAI)
4. Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH)

جامع در حداقل زمان را (افزون بر سرویس جست‌وجوی محلی در هر مخزن سازمانی) در رابطه با کلیهٔ محتوایی که سامانهٔ «آیریس» گردآوری کرده، خواهد داشت. لازم به ذکر است که محتوای گردآوری‌شده توسط سامانهٔ «آیریس» شامل کلیهٔ دستاوردهای علمی و پژوهشی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی شامل کتاب‌ها، مقالات مجلات و همایش‌های ملی و بین‌المللی، پایان‌نامه‌های ارشد، رساله‌های دکتری، گزارش‌های فنی و طرح‌های پژوهشی با قالب‌های مختلف چندرسانه‌ای است. انتظار می‌رود که پس از اجرای اولیهٔ سامانه و دریافت بازخورد از عملکرد آن، در ویرایش‌های بعدی توان مدیریت اطلاعات و محتوای سایر منابع نیز به قابلیت‌های آن افزوده شود. به هر حال، منابعی که در این نسخه قابلیت نمایه‌سازی را دارند، جزء منابع هسته و کارکردی هر مخزن سازمانی هستند. نرم‌افزار شکل‌گرفته بر این اساس باید ویژگی‌هایی همچون سهولت استفاده، رابط کاربر تحت وب قابل تعدیل، پشتیبانی از پروتکل OAI-PMH برای سهولت کشف به‌وسیلهٔ موتورهای جست‌وجو و ابزارهای نمایه‌سازی گوناگون، دسترسی دائمی به منابع، پشتیبانی از منطق جست‌وجو و شناساگر منحصربه‌فرد برای هر موجودیتی، از جمله مدرک، نویسنده، مؤسسه و وابستگی سازمانی و ... را دارا باشد.

پاسخ پرسش دوم: معماری و چارچوب فنی سامانهٔ مد نظر برای گردآوری اطلاعات مخازن سازمانی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی عالی ایران چه خواهد بود؟

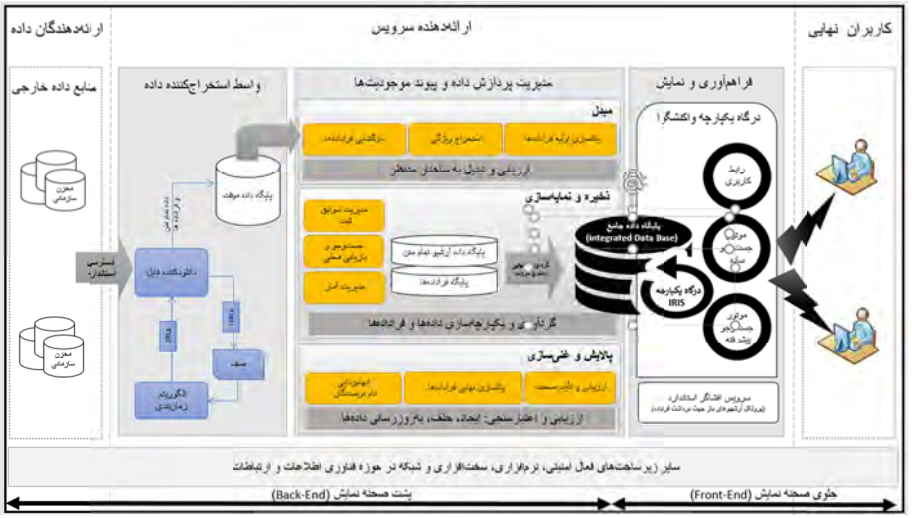
بر اساس مدل مفهومی، سامانهٔ یکپارچه گردآوری و جست‌وجوی اطلاعات مخازن سازمانی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی ایران در سه بخش ارائه‌دهندگان داده، ارائه‌دهندگان خدمت و همین‌طور کاربر نهایی قابل تفکیک است. معماری و چارچوب فنی اصلی این سامانه به‌شرح سیستم‌ها و زیرسیستم‌های زیر به‌عنوان سیستم‌های پشت رابط کاربر[1] و جلوی رابط کاربر[2] قابل طراحی و پیاده‌سازی است.

با هدف گسترش‌های آتی سامانه برای گردآوری اطلاعات مخازن سازمانی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی عالی ایران، در این پژوهش سامانهٔ ارائه‌دهندهٔ خدمات در سطح ملی و منطقه‌ای به‌صورت آزمایشی طراحی شده است که کلیهٔ اطلاعات استخراج‌شده و ذخیره‌شده در پایگاه دادهٔ محلی را به عرصهٔ نمایش می‌گذارد و به پژوهشگران خدمات مختلفی را ارائه می‌دهد.

1. back-end
2. front-end

سامانهٔ «آیریس» از طریق یک سرور محلی نصب گردید. در شکل ۶، جزئیات چارچوب و معماری سامانهٔ درگاه جست‌وجوی یکپارچهٔ مخازن سازمانی ایران (آیریس) ارائه می‌شود. کلیهٔ زیرساخت‌ها، ماژول‌ها، قابلیت‌ها و امکانات، فرایندها و جریان کاری این اکوسیستم در ادامه به‌طور مختصر شرح داده می‌شود. در معماری این سامانه سه بخش کلی وجود دارد که توضیح دربارهٔ آن‌ها در زیر به تفصیل آمده است:

- سیستم واسط استخراج‌کنندهٔ داده: طراحی و توسعهٔ سیستم واسط استخراج‌کنندهٔ داده به‌عنوان اولین لایهٔ معماری اکوسیستم پیشنهادی با هدف اتصال بین سیستم ارائه‌دهندهٔ سرویس و ارائه‌دهندگان داده صورت گرفته است. با استفاده از مجموعه‌ای از رابط برنامهٔ کاربردی بر اساس استانداردهای وب باز، خزنده‌ای از نوع خاص استخراج‌کننده/دروکننده با هدف استخراج داده در سطح دامنهٔ ملی ایران جهت اتصال به ماژول‌های سیستم‌های آشکارکنندهٔ داده مبتنی بر پروتکل مقدماتی آرشیوهای باز جهت برداشت فراداده و دادهٔ ارائه‌دهندگان داده طراحی شد. با توجه به اینکه در مؤسسات آموزشی و پژوهشی از سامانه‌های پژوهشی (نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتالی و مخازن سازمانی) مبتنی بر پروتکل OAI-PMH استفاده می‌شود، خزنده‌ای طراحی شد که مسلماً در پشت صحنهٔ آن نیاز به توسعهٔ پایگاه دادهٔ موقت به‌صورت محلی (در فاز پژوهشی حاضر) و الگوریتم‌های دانلودکنندهٔ فایل، صف و زمان‌بندی مناسب جهت به‌روز شدن محتوای داده‌های استخراج‌شده نیز بود تا از منابع خارجی، داده‌ها و فراداده‌های مد نظر را استخراج نماید و به سیستم مدیریت پردازش داده و پیوند موجودیت‌ها منتقل نماید. این سیستم همان‌طور که در شکل ۶، نشان داده شده، به‌عنوان بخشی از سیستم‌های پشت صحنهٔ سامانهٔ یکپارچهٔ گردآوری و جست‌وجوی اطلاعات مخازن سازمانی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی عالی ایران محسوب می‌شود.



شکل ٦. معماری و چارچوب عملکردی و فنی سامانهٔ یکپارچهٔ درگاه مخازن سازمانی مؤسسات آموزشی و پژوهشی[1]

◇ سیستم مدیریت پردازش داده و پیوند موجودیت‌ها: هدف اصلی این سیستم پردازش داده‌ها، فراداده‌ها و پیوند موجودیت‌ها در اثر حذف نسخه‌های تکراری و تلفیق و یکپارچه‌سازی داده‌ها از سیستم‌های ارائه‌دهندهٔ داده و مدیریت فرادادهٔ تجمیع‌شده به‌صورت یکپارچه است. این سیستم که خود به‌عنوان جزئی از معماری سیستم‌های پشت صحنهٔ سامانهٔ یکپارچهٔ گردآوری و جست‌وجوی اطلاعات مخازن سازمانی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی عالی ایران محسوب می‌شود، شامل سه زیرسیستم به نام‌های مبدل، ذخیره و نمایه‌سازی، پالایش و غنی‌سازی است که به‌صورت کاملاً پویا در حال تعامل با یکدیگر هستند. جزئیات سیستم مدیریت پردازش داده و پیوند موجودیت‌ها و سایر زیرسیستم‌های آن در زیر شرح داده می‌شود.

□ زیرسیستم مبدّل: بعد از استخراج و گردآوری فراداده‌ها و اسناد دیجیتال خام به کمک سیستم واسط استخراج‌کنندهٔ داده از ارائه‌دهندگان داده، داده‌های استخراج‌شده نیازمند ارزیابی و تبدیل شدن به ساختار مد نظر جهت نمایش در پشت صحنهٔ سامانهٔ یکپارچهٔ گردآوری و جست‌وجوی اطلاعات مخازن سازمانی

---

۱. طراحان این سیستم طی جلسه‌های مشورتی با همکاران (۳ نفر از متخصصان حوزه‌های هوش مصنوعی، شبکه، مهندسی نرم‌افزار)، این معماری و روند کاری سامانه را هماهنگ کرده‌اند.

دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی عالی ایران است که این عملیات در این زیرسیستم صورت می‌گیرد. با بازگشایی فراداده‌ها و استخراج ویژگی متخصصان کتابداری (در نسخه‌های آتی این روند به‌صورت خودکار انجام داده خواهد شد.) به بررسی و ارزیابی اولیهٔ داده‌های استخراجی پرداخته و خطاهای احتمالی ناشی از عدم تطابق مبدأ (ارائه‌دهندهٔ داده) و مقصد (ارائه‌دهندهٔ سرویس) در خزنده و یا تکراری بودن اسناد و مدارک به‌دلیل خطاهای انسانی صورت‌گرفته از سوی ارائه‌دهندگان داده و سایر موارد از این دست را مورد بررسی قرار داده و پس از پاک‌سازی اولیهٔ داده‌ها و فراداده‌ها نتایج آن را متناسب با ساختار مد نظر ارائه می‌دهند.

- زیرسیستم ذخیره و نمایه‌سازی: هدف اصلی این زیرسیستم که در واقع، هستهٔ اصلی سامانهٔ یکپارچهٔ گردآوری و جست‌وجوی اطلاعات مخازن سازمانی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی عالی ایران است، گردآوری و یکپارچه‌سازی نهایی داده‌ها و فراداده‌ها در پایگاه دادهٔ جامع است. تمام مشخصات مربوط به اینکه منابع داده در دسترس چه منابعی هستند و چه فیلدها و موضوعاتی را پوشش می‌دهند، در این قسمت به‌وسیلهٔ بخش مدیریت سوابق ثبت و مدیریت آمار کنترل می‌شود. با هدف تسهیل کار بررسی و نظارت بر داده‌ها، برای گروه میانجی (اداره‌کنندگان سامانه مانند کتابداران) بخش جست‌وجو و بازیابی محلی نیز طراحی شده است تا به‌صورت موقت در پایگاه دادهٔ آرشیو تمام‌متن و پایگاه فراداده‌ها ذخیره و نمایه شود. لازم به ذکر است که زیرسامانهٔ ذخیره و نمایه‌سازی به‌صورت تنگاتنگ با دو زیرسیستم مبدل و پالایش و غنی‌سازی در تعامل نزدیک بوده و به‌طور مستمر در حال به‌روزرسانی است. سرانجام، داده‌ها و فراداده‌های استخراج‌شده از سیستم استخراج‌کنندهٔ داده پس از پردازش و یکپارچه‌سازی در پشت صحنه در پایگاه دادهٔ جامعی ذخیره و نمایه شده و آمادهٔ ارائهٔ اطلاعات به سیستم فراهم‌آوری و نمایش می‌گردد.
- زیرسیستم پالایش و غنی‌سازی: این سیستم نیز شامل بخش‌های مختلفی از جمله ابهام‌زدایی نام نویسندگان، پاک‌سازی نهایی فراداده‌ها، ارزیابی و تأیید صحت داده‌ها و فراداده‌هاست. امروزه، با افزایش روزافزون حجم مقالات از یک طرف و استفاده از اینترنت و خدمات موتورهای جست‌وجو از طرف دیگر، به روش‌های ابهام‌زدایی از اسامی پژوهشگران بسیار توجه می‌شود. یکی از معضلاتی که در

این حوزه وجود دارد، این است که بعضی از نویسندگان از نام‌های مختلف در پژوهش‌های خود استفاده می‌کنند و یا چندین نویسنده با نام یکسان، حتی در حوزه‌های مختلف وجود دارند. این نگاشت چندگانه[1] میان نویسندگان و نام‌ها که تحت عنوان ابهام در نام مطرح می‌گردد، مستقیماً بر کیفیت سرویس‌دهی مخازن سازمانی، کتابخانه‌های دیجیتال و سیستم‌های مشابه تأثیر گذاشته و موجب عدم بازیابی درست منابع می‌گردد. این است که یکی از بخش‌های توسعه‌یافته در سیستم مدیریت داده استفاده از روشی مبتنی بر هوش مصنوعی و الگوریتم‌های ژنتیک برای ابهام‌زدایی نام نویسندگان مقالات با هدف پالایش داده‌های استخراج‌شده است (مظفری ۱۳۹۹). بر اساس نتایج گروه میانجی می‌توان به روش‌های زیر بر پالایش داده‌ها تأثیرگذار بود: در روش اول، به‌صورت کاملاً دستی داده‌ها و فراداده‌ها توسط کارشناسان مربوطه پالایش می‌شود. در روش دوم در واقع، نتایج ارزیابی گروه میانجی منجر به بازبینی، بهینه‌سازی و شخصی‌سازی طراحی خزندهٔ اولیهٔ موجود شده و پس از خزش مجدد به‌صورت نیمه‌خودکار (با نظارت مجدد میانجی) پالایش داده‌ها و فراداده‌ها ارزیابی و غنی‌سازی می‌شود. سیستم مدیریت پردازش داده و پیوند موجودیت‌ها در واقع، واحد پردازش مرکزی و اصلی سامانهٔ یکپارچهٔ گردآوری و جست‌وجوی اطلاعات مخازن سازمانی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی عالی ایران است که علاوه بر انجام کارهای مختلف در زیرسیستم‌های مرتبط با یکدیگر، به بهینه‌سازی سیستم استخراج‌کنندهٔ داده نیز کمک نموده و در نهایت، به خروجی غنی و به‌روزشدهٔ مطلوبی در قالب پایگاه دادهٔ جامع «آیریس» جهت بهره‌برداری در سیستم فراهم‌آوری و نمایش منجر می‌شود و این بخش یکی از ویژگی‌های یگانهٔ سامانهٔ «آیریس» است.

- سیستم فراهم‌آوری و نمایش: این سیستم در واقع، آخرین لایهٔ معماری است و خود به‌عنوان جزئی از سیستم‌های جلوی صحنهٔ اکوسیستم سامانهٔ یکپارچهٔ گردآوری و جست‌وجوی اطلاعات مخازن سازمانی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی عالی ایران برای نمایش خروجی کلیهٔ فعالیت‌های صورت‌گرفته در پشت صحنه

1. multi-mapping

به‌وسیلهٔ دو سیستم واسط استخراج‌کنندهٔ داده و سیستم مدیریت پردازش داده و پیوند موجودیت‌ها محسوب می‌شود. این سیستم در واقع، یک درگاه یکپارچهٔ عمومی واکنشگرا شامل سه بخش اصلی رابط کاربری، موتور جست‌وجوی ساده و موتور جست‌وجوی پیشرفته است که به‌صورت کاملاً پویا در حال تعامل با یکدیگر و زیرسیستم‌های پشت صحنه به‌ویژه پایگاه دادهٔ جامع «آیریس» برای ارائهٔ سرویس‌های جامع به کاربران نهایی هستند. افزون بر آن، گروه توسعه در صدد افزودن سایر سامانه‌های مورد نیاز از جمله سیستم خدمتگرای افشاگر/ آشکارساز داده مبتنی بر پروتکل آرشیوهای باز جهت برداشت فراداده به‌منظور گسترش‌پذیری نسخه‌های آتی است. همچنین، برای آگاهی کاربر از شرایط و گزینه‌های استفاده از سند و محافظت نمودن از سند در برابر نقض حق چاپ در صدد طراحی سیستم مدیریت مجوز است و برای رسیدن به این هدف لازم است فرم‌هایی طراحی و موافقت‌نامه‌ای توسط نویسنده (و یا ناشران) برای دسترسی آزاد به سند ارائه شود. لازم به ذکر است که در این کار پژوهشی سرویس ارائه‌شده در حال حاضر، به‌صورت محلی است و هنوز به‌صورت عمومی در سطح وب جهانی انتشار نیافته است.

با توجه به مطالب بیان‌شده در این مقاله در خصوص فرایند توسعهٔ سامانه، بر اساس زیرساخت‌ها و اجزا و جریان کاری ارائه‌شده در مدل مفهومی و معماری، پس از پیاده‌سازی دو سیستم پشت صحنهٔ نمایش، یعنی سیستم واسط استخراج‌کنندهٔ داده و سیستم مدیریت پردازش داده و پیوند موجودیت‌ها، سرانجام سیستم فراهم‌آوری و نمایش (سیستم جلویی صحنهٔ نمایش) سامانهٔ درگاه جست‌وجوی یکپارچهٔ مخازن سازمانی ایران پیاده‌سازی و مورد آزمون (آلفا) و ارزیابی قرار گرفت. در آزمون آلفا برای اینکه مشخص شود که آیا تمام نیازمندی‌ها برآورده شده است یا خیر، سیستم به‌طور کامل بررسی می‌شود (کاهانی ۱۳۹۳). برای آزمون و ارزیابی این سامانه به‌صورت اتفاقی چندین کلیدواژهٔ فارسی و لاتین از حوزه‌های مختلف علمی مورد جست‌وجو قرار گرفت که میزان آمار بازیابی‌شدهٔ آن‌ها در جدول ۱، نمایش داده شده است.

جدول ۱. نتایج بازیابی‌شده در «آیریس» با جست‌وجوی اتفاقی کلیدواژه‌های حوزه‌های مختلف علمی

کلیدواژه جست‌وجو	نتایج بازیابی
Cancer	۱۰۲۶۹
کودکان	۳۰۶۵
سرطان	۲۲۸۳
بهداشت عمومی	۱۷۷۳
رشد اقتصادی	۷۷۴
امنیت	۴۷۹
فناوری اطلاعات	۲۹۹
بیوتکنولوژی	۱۸۵
آموزش مجازی	۱۴۷
Corona	۱۳۶
نانوتکنولوژی	۷۲
فضای مجازی	۷۲
Covid	۵۰
مدیریت بازرگانی	۴۰
محاسبات فوق سریع	۴۸
بورس	۲۶
تحول دیجیتال	۱۷
اینترنت اشیا	۷

شکل ۷، نمونه‌ای از صفحهٔ خانهٔ درگاه جست‌وجوی یکپارچهٔ مخازن سازمانی ایران را که به دو زبان طراحی شده، نمایش می‌دهد که شامل موتور جست‌وجوی ساده و همچنین، بخشی به‌عنوان جست‌وجوی پیشرفته است که کاربران را به صفحهٔ جست‌وجوی پیشرفته (شکل ۸) هدایت می‌کند.

شکل ۷. صفحهٔ خانه و موتور جست‌وجوی ساده درگاه جست‌وجوی یکپارچهٔ مخازن سازمانی ایران (آیریس)

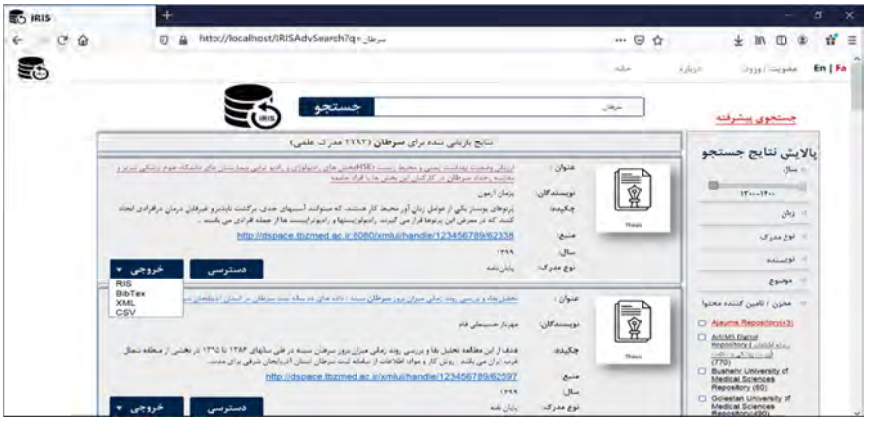
همان‌طور که در شکل ۸، مشاهده می‌شود، کاربران قادر خواهند بود بر اساس اطلاعات کتابشناختی و موجودیت‌هایی همچون نویسنده، ناشر و تأمین‌کنندهٔ منابع و سال بر اساس فرمول‌های جست‌وجوی مختلف تعبیه‌شده در رابط کاربری پیشرفته به جست‌وجو بپردازند و نتایج بازیابی‌شده را در صفحهٔ نمایش لیست نتایج جست‌وجو مشاهده نمایند.

در شکل ۹، به‌صورت نمونه صفحهٔ نمایش لیست نتایج جست‌وجو برای کلیدواژهٔ «سرطان» به نمایش درآمده و همان‌طور که مشخص است، در این صفحه امکان فیلترکردن

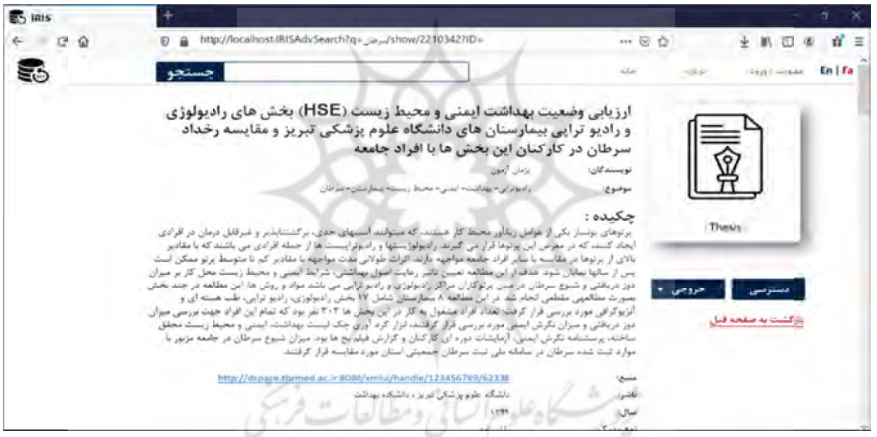
نتایج یا به‌عبارت دیگر، پالایش نتایج جست‌وجو بر اساس سال، زبان، نوع مدرک، نویسنده، موضوع، مخزن (تأمین‌کنندهٔ محتوا) وجود دارد. همچنین، کاربر امکان گرفتن خروجی از مدرک بازیابی‌شده به فرمت‌های مختلف مانند RIS، BibTex، XML، CSV را دارد. لازم به ذکر است که امکان جست‌وجوی ساده و پیشرفتهٔ مجدد در این صفحه همانند سایر صفحات تعبیه شده است.

در صفحهٔ رابط کاربری، هر رکورد که در شکل ۱۰، تحت عنوان صفحهٔ اختصاصی مربوط به مدرک بازیابی‌شده نمایش داده شده، در واقع، متن چکیده به‌صورت کامل به انضمام جزئیات کتابشناختی و موجودیت‌های بیشتر در خصوص مدرک بازیابی‌شده به نمایش درمی‌آید؛ ضمن اینکه کاربر امکان جست‌وجو و یا بازگشت به صفحهٔ قبلی را جهت بررسی مجدد لیست نتایج جست‌وجو خواهد داشت.

شکل ۸. رابط کاربری موتور جست‌وجوی پیشرفتهٔ درگاه جست‌وجوی یکپارچهٔ مخازن سازمانی ایران (آیریس)



شکل ۹. صفحه نمایش لیست نتایج جست‌وجوی درگاه جست‌وجوی یکپارچهٔ مخازن سازمانی ایران (آیریس)



شکل ۱۰. صفحهٔ اختصاصی مربوط به مدرک بازیابی‌شده درگاه جست‌وجوی یکپارچهٔ مخازن سازمانی ایران (آیریس)

۵. بحث و نتیجه‌گیری

کاربران از طریق سامانه‌های دسترسی آزاد می‌توانند متن‌های کامل منابع مختلف مانند مقالات را بخوانند، بارگیری، کپی، توزیع، چاپ و جست‌وجو کنند یا آن‌ها را به‌عنوان داده به نرم‌افزارها و ابزارهای جانبی منتقل کرده و یا برای هر هدف قانونی دیگری از آن‌ها بدون موانع مالی، قانونی یا فنی استفاده نمایند. تنها محدودیت، موارد حق مؤلف است و در این حوزه باید تمامیت کار و حق تأیید و استناد به نویسندگان کنترل شود. یعنی اشتراک، استفاده، بازترکیب و هدف‌گذاری مجدد آن تحت شرایط قانونی

است. بدین‌ترتیب، کل اثر می‌تواند برای عموم با شرایط قانونی به‌صورت رایگان قابل استفاده باشد. موضوعات مرتبط با محتوا، انتخاب نرم‌افزار مناسب، استفاده از فراداده برای توصیف منابع، حق مؤلف و نقش در نشر علمی در ساخت و توسعهٔ مخازن سازمانی مهم هستند (زاهدی نوقابی و زره‌ساز ۱۳۸۹). به نظر می‌رسد که تمامی این موضوعات را بتوان با تعیین خط‌مشی مناسب دربارهٔ موارد ذکرشده حل کرد. به هر جهت، برخی چالش‌ها مانند پشتیبانی، خدمات فنی، مسئولیت کارکنان و چارچوب توسعهٔ سامانه مواردی هستند که اگر مورد توجه قرار نگیرند، مشکلاتی را به‌همراه خواهند داشت.

از جمله مزایایی که می‌توان برای توسعهٔ سامانه‌های زیرساختی گردآوری و جست‌وجوی یکپارچه بیان نمود، کاهش هزینه‌ها و توسعهٔ پایدار در مدیریت سبز منابع در حوزهٔ فناوری اطلاعات و ارتباطات است. زیرساخت‌های تجمیع‌کنندهٔ ملی سایر کشورها از جمله استرالیا و کره و بین‌المللی همچون اروپا با هدف ارائهٔ خدمات پیشرفته به دانشمندان و جوامع توسعه‌یافته است، به‌نحوی که هزینه‌های سنگین اختصاص منابع برای ساخت جداگانهٔ چنین زیرساخت‌هایی به‌صورت جزیره‌ای و غیریکپارچه را (به‌عنوان مثال، مدیریت استراتژیک در بودجه، قدرت محاسباتی، فضای ذخیره‌سازی یا منابع انسانی و ...) به حداقل برساند و از طرفی منجر به مدیریت سبز منابع حوزهٔ فناوری اطلاعات و ارتباطات گردد.

در فرایند توسعهٔ سامانهٔ یکپارچهٔ گردآوری و جست‌وجوی اطلاعات مخازن سازمانی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی عالی ایران نظیر توسعهٔ هر نوع نرم‌افزاری، محدودیت‌ها و مشکلاتی وجود داشت که به برخی از اهم آن‌ها در زیر اشاره شده است:

- ◇ مشکلات مربوط به دسترسی واسط استخراج‌کننده (خزنده) و عدم بازیابی برخی داده‌ها از سرورها توسط خزنده‌ها جهت به‌روزرسانی داده‌ها. با وجود اینکه قبلاً پاره‌ای اطلاعات از برخی سرورهای مخازن سازمانی قابل دسترسی بود، اما طی این پژوهش مشهود بود که در برخی مواقع سرورها خطای دسترسی می‌دهند و یا آدرس دامنهٔ خود را تغییر داده بودند، که جزء عدم پایداری در سیستم و تغییر آدرس محسوب می‌شود و به‌نوعی از دیدگاه ملی و بین‌المللی به‌ویژه در جامعهٔ دانشگاهی اثرات نامناسبی دارد. لازم به ذکر است که این مورد نه‌تنها برای توسعهٔ طرحی همچون پژوهش حاضر در سطح ملی به مشکلاتی منجر می‌گردد، چه‌بسا برای موتورهای

جست‌وجوی به‌نام بین‌المللی همچون «گوگل»، به‌عنوان نقطهٔ ضعف[1] و کاهش بهینه‌سازی و رؤیت‌پذیری منجر شود. به‌عبارت دیگر، به دلایل عدم رعایت الزامات فنی و عدم پایداری سیستم، داده‌ها برای موتورهای جست‌وجو بهینه نخواهد بود و در نتیجه، دستاوردهای پژوهشگران ملی در دسترس قرار نخواهد گرفت و بنابراین، منجر به کاهش دسترس‌پذیری دستاوردها و تولیدات علمی مؤسسه‌های آموزشی و پژوهشی در سطح ملی و بین‌المللی خواهد شد.

- مشکل زبان و عدم تجهیز فراداده‌ها به زبان فارسی در مخازن سازمانی: با وجود اینکه برخی مقالات به زبان فارسی نگاشته شده و در مخازن سازمانی وجود داشت، اما اطلاعات کتابشناختی آن‌ها به زبان انگلیسی مندرج شده بود و این وضعیت توانایی سامانه را در یافتن داده‌ها با خطا مواجه می‌ساخت، پیشنهاد می‌شود علاوه بر درج اطلاعات کتابشناختی به زبان انگلیسی، اطلاعات کلیهٔ مخازن سازمانی حتی‌المقدور با زبان فارسی نیز تکمیل گردند.
- مشکل محتوای بازیابی‌شده: از دیگر مشکلاتی که گاهی در حین طراحی و ارزیابی سامانه مواجه بودیم، تکرار داده‌های بازیابی‌شده بود. با بررسی بیشتر مشخص شد که به هر دلیلی برخی از رکوردها چند بار در مخازن سازمانی ذخیره شده بودند و یا به‌دلیل همکاری‌های بین دانشگاهی، گاهی در مخازن سازمانی دو یا چند دانشگاه آمده و توسط خزنده به ناچار بیش از یک‌بار دانلود شده بود که بایستی این موارد در فرایند یکدست‌سازی پالایش می‌شد. یکی دیگر از مشکلاتی که در طراحی و ارزیابی داشتیم، این بود که گرچه نسخهٔ اولیهٔ طراحی‌شده به‌خوبی به‌صورت عملیاتی کار می‌کرد، اما در مورد دقت داده‌های بازیابی‌شده، مشکلاتی در خصوص غیرمرتبط بودن دادهٔ جست‌وجو و بازیابی‌شده مشهود بود. این مورد پس از بررسی مشخص شد که ناشی از عدم دقت داده‌های واردشده در مخازن سازمانی است. از این رو، در دانلود داده‌ها با مشکلاتی از این دست مواجه شدیم. برای نمونه در بازیابی کلمهٔ «سفینه» مقاله‌هایی در زمینه‌های دیگر یافت می‌شد که هیچ سنخیت و مشابهتی با کلمهٔ مد نظر در جست‌وجو نداشت.

---

۱. برای جزئیات بیشتر می‌توان به نشانی‌های زیر مراجعه کرد:
https://scholar.google.com/intl/en/scholar/inclusion.html
https://scholar.google.com/intl/en/scholar/inclusion.html#crawl
https://scholar.google.com/intl/en/scholar/inclusion.html#indexing

◇ مشکلات مربوط به بودجه در تأمین زیرساخت‌ها و تجهیزات مورد نیاز شبکه و امنیت، سخت‌افزار و نرم‌افزار برای انجام طرح‌ها.

شاید بتوان تمام مشکلاتی را که در بالا به آن اشاره شد، چنین بیان کرد که هزینه، مدیریت حق مالکیت، حمایت و تعهد مداوم نسبت به پشتیبانی در سطوح مختلف مدیریتی، مالی، فنی، اجرایی و ... از مخزن سازمانی، بی‌میلی به انتشار و اشتراک اطلاعات در انتشارات سازمانی، نیاز به توجیه جهت پشتیبانی سازمانی و مدیریتی، غیریکدستی در ورود داده‌ها و مستند نبودن، و کوتاهی اعضای هیئت علمی در وارد کردن اطلاعات چالش‌هایی هستند که از سمت ارائه‌کنندگان داده برای ارائه‌دهندگان خدمات مخزن‌های سازمانی پیش می‌آید. به این موارد باید جلب پشتیبانی مداوم بخش‌های حاکمیتی را نیز اضافه کرد تا این‌گونه سامانه‌ها برای تأمین نیازمندی‌های خود مشکلی نداشته باشند (زاهدی نوقابی ۱۳۹۷).

در طراحی «آیریس» سعی شد خصوصیاتی چون سهولت استفاده، رابط کاربر وبی قابل تعدیل و گسترش (به‌خصوص با زبان‌های رایج مد نظر در سطح ملی و منطقه‌ای (فارسی، انگلیسی، و در بلندمدت عربی ...) متناسب با محتوای داده‌ای)، پشتیبانی از پروتکل OAI-PMH برای سهولت کشف به‌وسیلهٔ موتورهای جست‌وجو (ملی و بین‌المللی، از جمله به‌صورت بهینه برای نمایه‌سازی گوگل اسکالر) و ابزارهای نمایه‌سازی گوناگون، دسترسی دائمی به منابع، پشتیبانی از منطق جست‌وجو (با قابلیت جست‌وجوپذیری برای فراداده‌ها و محتوای متن کامل) و شناساگر منحصربه‌فرد برای هر مدرک در نظر گرفته شود. آنچه که در توسعهٔ این سامانه بسیار مهم است، نیاز به انتشار داده‌ها به شکل آزاد و تحت مجوزهای منبع باز و ماندگار است؛ در غیر این صورت نمی‌توان انتظار توسعهٔ سامانهٔ مناسبی را داشت که توان گردآوری داده‌ها را به‌صورت یکپارچه داشته باشد.

٦. رویکردهای آتی

در زیر به برخی رویکردهای بیشتر اشاره می‌شود که در نسخه‌های بعدی می‌توان برای سامانه توسعه داد:

◇ برنامه‌ریزی میان‌مدت برای تنظیم شبکهٔ ملی و منطقه‌ای و بلندمدت برای اتصال به شبکهٔ بین‌المللی اطلاعات آزاد پژوهشی؛

◇ توسعهٔ خزندهٔ خودکار هوشمندتر. در حال حاضر راه‌حل استخراج داده از طریق خزنده‌های وب با درصد زیادی تلاش انسانی همراه است. گرچه طراحی واسط

استخراج‌کنندهٔ خودکار یک ابتکار بلندپروازانه است که هنوز هم نیاز به دستیابی به موفقیت در پردازش متن، درک معنایی، هوش مصنوعی و تعاملات انسان و کامپیوتر دارد. در نسخه‌های بعدی، توسعه و بهینه‌نمودن واسط استخراج‌کنندهٔ دادهٔ خودکار با رویکردهای نوین جهت فرایند استخراج خودکار داده‌ها یا گردآوری اطلاعات، پالایش، ویرایش و غنی‌سازی داده‌های برداشت و دانلودشده از سطح وب جهانی با چشم‌انداز معنایی وب مد نظر است؛

- توسعهٔ سامانه‌ها بر بستر فضای ابری عمومی و با قابلیت پردازش‌های سریع نوین: گرچه هم‌اکنون از زیرساخت ابری به‌صورت زیرساخت ابر شخصی و سرورهای مجازی در توسعهٔ این سامانه بهره‌برداری شده است، اما برای نشر آن به‌صورت عمومی در آینده، زیرساخت را از طریق ابر عمومی با هدف گسترش در سطح ملی لحاظ می‌نماییم. این مهم مسلماً نیازمند پشتیبانی‌های کلان ملی است. به‌جای فراهم‌آوری زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌صورت جزیره‌ای و گاه تکراری در نقاط مختلف بهتر آن است که با این سیاست کلان از زیرساخت‌های پایدارتر و بدون تکرار بهره برد. این فرایند منجر به هزینه–سودمندی بیشتری می‌شود؛
- ارائهٔ راهکارهای ساختارمند نمودن داده‌ها و فراداده‌ها به‌صورت استاندارد، داده‌های پیوندی و با تأکید بر هستان‌شناسی و وب معنایی؛
- گسترش طرح فرایند همسان‌سازی نام نویسندگان و نام دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی؛
- گسترش پروفایل سازمانی و پروفایل برای نویسندگان و پژوهشگران؛
- طراحی موتور جست‌وجوی ملی و منطقه‌ای به شکل گسترده‌تر؛
- طراحی فرم‌های حق نشر و مؤلف دربارهٔ نحوهٔ استفاده از تولیدات علمی متناسب با قوانین نشر هر کشور و هر مؤسسه؛

ارائهٔ سرویس‌های جانبی با ارزش افزوده مانند داده‌های مرتبط با دانلود، شبکهٔ همکاری‌های علمی، علم‌سنجی، ارتباط با شبکه‌های اجتماعی علمی و ....

فهرست منابع

پریرخ، مهری، و مهدی زاهدی نوقابی. ۱۳۹۰. بررسی مخزن سازمانی دانشگاه فردوسی مشهد و سنجش میزان همخوانی آن با معیارهای تخصصی. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات* ۲۶ (۳): ۵۱۹–۵۴۵.

_____. ۱۳۹۱. بررسی نگرش اعضای هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد درباره بهره‌گیری از مخزن سازمانی آن دانشگاه. *پژوهشنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی* ۲ (۲): ۱۳–۳۲.

_____. ۱۳۹۴. چگونگی ارزیابی نرم‌افزارهای مخزن سازمانی: تجربه‌ای از یک مورد. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات* ۳۰ (۳): ۷۸۵–۸۲۲.

زاهدی نوقابی، مهدی. ۱۳۹۳. تحلیل کیفیت اطلاعات و نظارت دیجیتال آرشیوهای دیجیتال و نظام‌های اطلاعاتی. *شمسه: نشریه الکترونیکی سازمان کتابخانه‌ها، موزه‌ها و مرکز اسناد آستان قدس رضوی* ۶ (۲۲-۲۳) بهار و تابستان: ۱–۲۶.

_____. ۱۳۹۴. تحلیل عامل‌های اثرگذار بر پیاده‌سازی مخازن سازمانی در دانشگاه‌ها و مراکز علمی برپایه نظریه‌های سیستم‌های اطلاعاتی. *پژوهشنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی* ۵ (۱): ۲۸۰–۳۰۰.

_____. ۱۳۹۷. مخزن‌های سازمانی. در *دایرةالمعارف کتابداری و اطلاع‌رسانی* http://portal.nlai.ir/daka/Wiki%20Pages/%D9%85%D8%AE%D8%B2%D9%86%20%D9%87%D8%A7%DB%8C%20%D8%B3%D8%A7%D8%B2%D9%85%D8%A7%D9%86%DB%8C.aspx.

(دسترسی در ۵-/۷/۱۳۹۹)

زاهدی نوقابی، مهدی، و محمد زره‌ساز. ۱۳۸۹. نقش و جایگاه مخازن سازمانی در اشاعه و دسترس‌پذیرکردن اطلاعات در جامعه علمی. *«کتابداری و اطلاع‌رسانی»* ۱۳ (شماره ۱ (پیاپی ۴۹)): ۲۲۷–۲۴۹.

شفیعی، سید مسعود. ۱۳۹۳. ارزیابی فراداده‌های سامانه اطلاعات علمی دانشگاه فردوسی مشهد از جنبه قابلیت جست‌وجو، بازیابی و نمایه‌پذیری اطلاعات. پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی: دانشگاه فردوسی مشهد.

کاهانی، محسن. ۱۳۹۳. *مهندسی نرم‌افزار: تئوری و کاربرد*. مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد.

مظفری. نیلوفر. ۱۳۹۹. ارائهٔ روشی مبتنی بر ژنتیک برای رفع ابهام نام نویسندگان مقالات. پژوهشنامهٔ پردازش و مدیریت اطلاعات. https://jipm.irandoc.ac.ir/article-1-4477-fa.pdf (دسترسی در ۱۰ آبان ۱۳۹۹).

References

Aalbersberg, IJsbrand Jan, Judson Dunham, & Hylke Koers. 2013. Connecting Scientific Articles with Research Data: New Directions in Online Scholarly Publishing. *Data Science Journal* 12 (0): WDS 235–242.

Afshari, Fereshteh, & Richard Jones. 2007. Developing an Integrated Institutional Repository at Imperial College London. *Program: Electronic Library and Information Systems* 41 (4): 338–352.

Anna, Nove E. Variant, & Endang Fitriyah Mannan. 2020. Big data adoption in academic libraries: a literature review. *Library Hi Tech News* 37 (4): 1-5.

Arlitsch, Kenning, & Carl Grant. 2018. Why So Many Repositories? Examining the Limitations and Possibilities of the Institutional Repositories Landscape. *Journal of Library Administration* 58 (3): 264–281.

Arlitsch, Kenning, & Patrick S. O'Brien. 2012. Invisible Institutional Repositories: Addressing the Low Indexing Ratios of IRs in Google Scholar. *Library Hi Tech* 30 (1): 60–81.

Artini, Michele, Leonardo Candela, Paolo Manghi, & Silvia Giannini. 2020. RepOSGate: Open Science Gateways for Institutional Repositories. In *Digital Libraries: The Era of Big Data and Data Science*, edited by Michelangelo Ceci, Stefano Ferilli, and Antonella Poggi, 151–62. Communications in Computer and Information Science. Cham: Springer International Publishing.

Assante, Massimiliano, Leonardo Candela, Donatella Castelli, Paolo Manghi, & Pasquale Pagano. 2015. Science 2.0 Repositories: Time for a Change in Scholarly Communication. *D-Lib Magazine* 21 (1/2). https://doi.org/10.1045/january2015-assante.

Asunka, Stephen, Hui Soo Chae, & Gary Natriello. 2011. Towards an Understanding of the Use of an Institutional Repository with Integrated Social Networking Tools: A Case Study of PocketKnowledge. *Library & Information Science Research* 33 (1): 80–88.

Bailey Jr, Charles W. 2005. The Role of Reference Librarians in Institutional Repositories. *Reference Services Review* 33 (3): 259–267.

Bardi, Alessia, & Paolo Manghi. 2015. A Framework Supporting the Shift from Traditional Digital Publications to Enhanced Publications. *D-Lib Magazine* 21 (1/2). https://doi.org/10.1045/january2015-bardi.

Bartling, Sönke, & Sascha Friesike, eds. 2014. *Opening Science: The Evolving Guide on How the Internet Is Changing Research, Collaboration and Scholarly Publishing*. 1st ed. 2014. Cham: Springer International Publishing : Imprint: Springer.

Borrego, Ángel. 2017. Institutional Repositories versus ResearchGate: The Depositing Habits of Spanish Researchers: Institutional Repositories versus ResearchGate. *Learned Publishing* 30 (3): 185–192.

Burns, C. Sean, Amy Lana, & John M. Budd. 2013. Institutional Repositories: Exploration of Costs and Value. *D-Lib Magazine* 19 (1/2). https://doi.org/10.1045/january2013-burns.

Burton, Adrian, Amir Aryani, Hylke Koers, Paolo Manghi, Sandro La Bruzzo, Markus Stocker, Michael Diepenbroek, Uwe Schindler, & Martin Fenner. 2017. The Scholix Framework for Interoperability in Data-Literature Information Exchange. *D-Lib Magazine* 23 (1/2). https://doi.org/10.1045/january2017-burton.

Carr, L., W. White, S. Miles, & B. Mortimer. 2008. Institutional Repository Checklist for Serving Institutional Management. In *Third International Conference on Open Repositories* 1-4 April 2008. Southampton, United Kingdom. http://pubs.or08.ecs.soton.ac.uk/138 (accessed Aug. 1, 2009)

Chan, D. L. 2009. An integrative view of the institutional repositories in Hong Kong: Strategies and challenges. *Serials Review* 35 (3): 119-124.

Chang, Sheau-Hwang. 2003. Institutional Repositories: The Library's New Role. *OCLC Systems & Services* 19 (3): 77–79.

CNI Executive Roundtable, and Clifford Lynch. 2017. Rethinking Institutional Repository Strategies. *Copyright, Fair Use, Scholarly Communication, Etc.*, May. https://digitalcommons.unl.edu/scholcom/140. (accessed Feb. 2, 2020)

Cohen, S., P. Martin, & D. Schmidle. 2007. Creating a multipurpose digital institutional repository. *OCLC Systems and Services: International digital library perspectives* 23 (3): 287-296.

Confederation of Open Access Repositories, Eloy Rodrigues, and Kathleen Shearer. 2017. Next Generation Repositories: Behaviours and Technical Recommendations of the COAR Next Generation Repositories Working Group. *Copyright, Fair Use, Scholarly Communication, Etc.*, 64. http://digitalcommons.unl.edu/scholcom/64.

Conway, P. 2008. Modeling the digital content landscape in universities. *Library Hi Tech* 26342-354 :(3) .

Cooper RG, Sommer AF .2016. *Agile-Stage-Gate: new idea-to-launch method for manufactured new products is faster, more responsive*. *Industrial Marketing Management* 59 (11): 167–180.

Drury, Caroline. 2007. Building Institutional Repository Infrastructure in Regional Australia. *OCLC Systems & Services: International Digital Library Perspectives* 23 (4): 395–402.

Eljayar, A., & J. S. Busch. 2021. Agile-Stage-Gate Approach: Exploratory Research on the Structure, Roles, and Responsibilities*. Athens Journal of Technology and Engineering* 8 (1): 39-90.

Ferreira, Miguel, Eloy Rodrigues, Ana Alice Baptista, & Ricardo Saraiva. 2008. Carrots and Sticks: Some Ideas on How to Create a Successful Institutional Repository. *D-Lib Magazine* 14 (1/2). http://www.dlib.org/dlib/january08/ferreira/01ferreira.html.

Genoni, P. 2004. Content in institutional repositories: a collection management issue. *Library Management* 25 (6-7): 300-306.

_____. 2008. Towards a National Print Repository for Australia: Where from and Where To? *Library Management* 29 (3): 241–253.

Gutteridge, Christopher. 2010. Using the Institutional Repository to Publish Research Data. In. https://eprints.soton.ac.uk/270885/. (accessed Sep. 1, 2020)

Han, Yan. 2004. Digital Content Management: The Search for a Content Management System. *Library Hi Tech* 22 (4): 355–365.

Hankel, Albert. 2020. Embedding Green ICT Maturity in Organizations. https://www.cs.vu.nl/en/Images/A_Hankel_manuscripts_tcm210-941650.pdf (accessed Oct. 20, 2020)

Hayes, H. 2005. Digital repositories: Helping Universities and Colleges: JISC. http://www.jisc.ac.uk/publications/publications/ pub_repositories.aspx (accessed July 14, 2007).

Houssos, Nikos, Brigitte Jörg, Jan Dvořák, Pedro Príncipe, Eloy Rodrigues, Paolo Manghi, & Mikael K. Elbæk. 2014. OpenAIRE Guidelines for CRIS Managers: Supporting Interoperability of Open Research Information through Established Standards. *Procedia Computer Science*, 12th International Conference on Current Research Information Systems, CRIS 2014, 33 (January): 33–38. https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.06.006.

Islam, AYM Atiquil, Khurshid Ahmad, Muhammad Rafi, & Zheng JianMing. 2020. Performance-based evaluation of academic libraries in the big data era. *Journal of Information Science* 47 (4): 458–471. https://doi.org/10.1177/0165551520918516.

Jenkins, Barbara, Elizabeth Breakstone, & Carol Hixson. 2005. Content In, Content out: The Dual Roles of the Reference Librarian in Institutional Repositories. *Reference Services Review* 33 (3): 312–324.

Kim, Hyun Hee, & Ho Kim Yong. 2006. An Evaluation Model for the National Consortium of Institutional Repositories of Korean Universities. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology* 43 (1): 1–19.

_____. 2008. Usability study of digital institutional repositories. *The electronic library* 26 (6): 863–881. https://doi.org/10.1108/02640470810921637.

Kim, Jihyun. 2005. Finding Documents in a Digital Institutional Repository: DSpace and Eprints. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology* 42 (1). https://doi.org/10.1002/meet.1450420173.

Kircz, Joost. 2005. "Institutional Repositories, a New Platform in Higher Education and Research." In The CNI-JISC-SURF Conference. Amsterdam. http://www.surf.nl/en/knowledge-and-innovation/knowledge-base/older/report-institutional-repositories-a-new-platform-in-higher-education-and-research.html. (accessed Jul. 15, 2020)

Lam, Ki-Tat, & Diana L.H. Chan. 2007. Building an Institutional Repository: Sharing Experiences at the HKUST Library. *OCLC Systems & Services: International Digital Library Perspectives* 23 (3): 310–323.

Laxminarsaiah, Ashalatha, & Iqbalahmad U. Rajgoli. 2007. Building Institutional Repository: An Overview. *OCLC Systems & Services* 23 (3): 278–286.

Lynch, C. 2003. Institutional repositories: Essential infrastructure for scholarship in the digital age. *ARL Bimonthly Report* (226). http://www.arl.org/newsltr/226/ir.html (accessed June 20, 2006).

Manghi, Paolo, Michele Artini, Claudio Atzori, Alessia Bardi, Andrea Mannocci, Sandro La Bruzzo, Leonardo Candela, Donatella Castelli, & Pasquale Pagano. 2014. The D-NET Software Toolkit: A Framework for the Realization, Maintenance, and Operation of Aggregative Infrastructures. *Program* 48 (4): 322–354.

OBrien, Patrick, Kenning Arlitsch, Jeff Mixter, Jonathan Wheeler, & Leila Belle Sterman. 2017. RAMP – the Repository Analytics and Metrics Portal: A Prototype Web Service That Accurately Counts Item Downloads from Institutional Repositories. *Library Hi Tech* 35 (1): 144–158.

Obrien, Patrick, Kenning Arlitsch, Leila Sterman, Jeff Mixter, Jonathan Wheeler, & Susan Borda. 2016. Undercounting File Downloads from Institutional Repositories. *Journal of Library Administration* 56 (7): 854–874.

Pinfield, Stephen, Jennifer Salter, Peter A. Bath, Bill Hubbard, Peter Millington, Jane H.S. Anders, & Azhar Hussain. 2014. Open-Access Repositories Worldwide, 2005-2012: Past Growth, Current Characteristics, and Future Possibilities: Open-Access Repositories Worldwide, 2005-2012: Past Growth, Current Characteristics, and Future Possibilities. *Journal of the Association for Information Science and Technology* 65 (12): 2404–2421.

Pinfield, Stephen, Simon Wakeling, David Bawden, & Lyn Robinson. 2020. *Open Access in Theory and Practice: The Theory-Practice Relationship and Openness*. Milton Park, Abingdon, Oxon ; New York, NY: Routledge.

Priyadarshani, Abhilasha. 2019. Growth and Development of Institutional Repository: A Literature Review. *Library Philosophy and Practice (e-Journal)*, March. https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/2453. (accessed Aug. 3, 2020)

Rieh, Soo Young, Ji Yeon Yang, Elizabeth Yakel, & Karen Markey. 2010. Conceptualizing Institutional Repositories: Using Co-Discovery to Uncover Mental Models. In *Proceedings of the Third Symposium on Information Interaction in Context*, 165–74. New Brunswick, New Jersey, USA: ACM. http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1840809 (accessed July 15, 2020)

Rothery, A. 2008. Managing & Sharing e-Learning Resources: How repositories can help: JISC. http://www.jisc.ac.uk/publications/publications/elearningrepositoriesbpv1.aspx. (accessed Feb. 2, 2020).

Sharma, Shruti, & Nitasha Hasteer. 2016. A comprehensive study on state of Scrum development. In International Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA), pp. 867-872. Greater Noida, India: IEEE. https://doi.org/10.1109/CCAA.2016.7813837.

Shearer, Kathleen. 2006. The CARL Institutional Repositories Project: A Collaborative Approach to Addressing the Challenges of IRs in Canada. *Library Hi Tech* 24 (2): 165–172.

Sliger M .2011. *Agile project management with Scrum.* Paper Presented at PMI® Global Congress 2011—North America, Dallas, TX. Newtown Square, PA: Project Management Institute.

Smith, MacKenzie, Mary Barton, Mick Bass, Margret Branschofsky, Greg McClellan, Dave Stuve, Robert Tansley, & Julie Harford Walker. 2003. DSpace: An open source dynamic digital repository. *D-Lib Magazine* 9 (1). https://doi.org/10.1045/january2003-smith.

Swan, Alma, Paul Needham, Steve Probets, Adrienne Muir, Charles Oppenheim, Ann O'Brien, Rachel Hardy, & Fytton Rowland. 2005. Delivery, management and access model for E-prints and open access journals within further and higher education. Newspaper/Magazine Article. JISC Report. JISC. 2005. http://cogprints.org/4122/. (accessed Jul. 15, 2020)

Thelwall, Mike, and Kayvan Kousha. "Figshare: a universal repository for academic resource sharing?." Online Information Review (2016).

Whitten, J. L. 2001. *Systems Analysis and Design Methods*, 5 th ed. Boston: McGrawHill.

Wise, Marie, Lisa Spiro, Geneva Henry, & Sidney Byrd. 2007. Expanding Roles for the Institutional Repository. *OCLC Systems & Services* 23 (2): 216–223.

Wust, M. G. 2006. Attitudes of education researchers towards publishing: open access and institutional repositories. M.A. thesis, University of Alberta.

Yeates, R. 2003. Institutional repositories. *VINE: The Journal of Information and Knowledge Management Systems* 33 (3): 96-101.

بهاره پهلوان‌زاده

متولد سال ۱۳۶۱، دکتری تخصصی شبکه‌های کامپیوتری و ارتباطات از دانشگاه علوم مالزی است. ایشان هم‌اکنون استادیار گروه پژوهشی طراحی و عملیات سیستم‌های مرکز منطقه‌ای و اطلاع‌رسانی علوم و فناوری است.

طراحی و توسعهٔ سیستم‌های اطلاعاتی، طراحی و توسعهٔ دیتاسنترهای نسل جدید، شبکه‌های بی‌سیم، اینترنت اشیا و شهرهای هوشمند، پردازش‌های نوین کلان‌داده‌ها بر بستر شبکه‌های ابری و فوق سریع و امنیت آن‌ها از جمله علایق پژوهشی وی است.

مهدی زاهدی نوقابی

متولد سال ۱۳۶۴، دانش‌آموختهٔ دکتری تخصصی علم اطلاعات و دانش‌شناسی از دانشگاه فردوسی مشهد است.

سیستم‌های اطلاعاتی عصب پایه (Neuro-Information-Systems (NeuroIS))، ردیابی چشم، تعامل انسان-رایانه، سیستم‌های بازیابی دانش، کتابخانه‌های دیجیتال و مخازن سازمانی، مدیریت اطلاعات و سواد اطلاعاتی از جمله علایق پژوهشی وی است.