



## Providing a Conceptual Model for Designing and Supporting the Implementation of the National Clouding Archive of Iran

**Abdolreza Izadi**

\*Corresponding author, Ph.D. candidate of Knowledge and Information Science, Shahid Chamran University of Ahwaz, Ahwaz, Iran. E-mail: abizadi75@gmail.com

**Abdolhossein Farajpahlou**

Professor of Knowledge and Information Science, Shahid Chamran University of Ahwaz, Ahwaz, Iran. E-mail: farajpahlou@scu.ac.ir

**Saeed Rezaei Sharifabadi**

Professor of Knowledge and Information Science, Alzahra University Tehran, Iran. E-mail: srezaei@alzahra.ac.ir

### Abstract

**Objective:** Cloud computing is one of the new forms of information services that has attracted a lot of attention in recent years. In order to use the infrastructure and cloud computing services in the archive centers, it is necessary to be located in the cloud space by providing models, services and applications of these centers. Therefore, the aim of this study is to provide a conceptual model for designing and supporting the implementation of cloud computing in the National Archive of Iran.

**Methodology:** The approach of the present study is combination and is based on Library Studies, Meta-synthesis and survey. In Meta-synthesis and library study method research slips were used for gathering data, and in survey method a researcher-constructed questionnaire was used. The statistical population of the present study includes experts on the subject have experience or expertise in archival and cloud computing, or both. The selection of thematic experts has been done by snowball sampling method.

**Findings:** The findings show that 59 components were identified in 11 general dimensions, includes service management, resource management, communications management, cloud management and control, security management, implementation and deployment models, IaaS, PaaS, SaaS, user interface and metadata which were confirmed by subject matter experts.

**Conclusion:** The result of the present study is to provide a model in two general sections: web-based user interface and private cloud. The user interface consists of four sections (Service Catalog, Gateway, Search & Online browsing and Database) and two modules (User registration

and security). The private cloud has a 5-layer architecture that includes the interaction which includes three sections: communication services, interoperability, migration and data entry; management includes four sections: cloud management and control, service management, resource management and scalability; security includes eight sections: User authentication, Track Changes, Access control, Digital Signature, encryption and decryption during storage, ISO 27000 series of standards, Methods and levels of authority and Rules of governance; metadata includes four sections: Descriptive metadata, Administrative metadata, Structural metadata, Preservation metadata; and infrastructure layers. In this layer provides the computing resources, databases, and networks needed to store and retrieve different types of digital objects tailored to deployment patterns. Also, the data stored in the model infrastructure layer can be stored in several other places, taking into account all the security principles, and in a way help to increase the data security and prevent data corruption.

**Keywords:** Cloud Computing, Cloud Archive, National Archives of Iran.

**Article type:** Research



---

Publisher: Central Library of Astan Quds Razavi



© The author(s)

Library and Information Sciences, 2021, Vol. 24, No. 2, pp. 5-34.

Received: 01/06/2020- Accepted: 17/08/2020



## ارائه مدلی مفهومی جهت طراحی و پشتیبانی از پیاده‌سازی آرشیو ابری ملی ایران

عبدالرضا ایزدی

\*نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران. رایانامه: abizadi75@gmail.com

عبدالحسین فرج پهلوی

استاد رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران. رایانامه: farajpahlou@scu.ac.ir

سعید رضایی شریف‌آبادی

استاد رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه الزهرا (س) تهران، ایران. رایانامه: srezaei@alzahra.ac.ir

### چکیده

**هدف:** رایانش ابری یکی از اشکال نوین ارائه خدمات اطلاعاتی است که طی سال‌های اخیر توجه بسیاری را به خود جلب کرده است. به منظور بهره‌برداری از زیرساخت‌ها و خدمات رایانش ابری در مراکز آرشیوی، نیاز است تا با ارائه مدل‌هایی، خدمات و برنامه‌های کاربردی این مراکز، در فضای ابری مستقر شوند؛ بنابراین هدف از انجام پژوهش حاضر ارائه مدلی مفهومی جهت طراحی و پشتیبانی از پیاده‌سازی رایانش ابری در مرکز آرشیو ملی ایران است.

**روش‌شناسی:** رویکرد پژوهش حاضر ترکیبی است و در آن از روش‌های کتابخانه‌ای، فراترکیب و پیمایشی استفاده شده است. ابزار گردآوری اطلاعات در روش کتابخانه‌ای و فراترکیب فیش‌برداری؛ و در روش پیمایش پرسشنامه محقق ساخته است. جامعه آماری شامل خبرگان موضوعی که دارای تجربه یا تخصص در زمینه موضوعات آرشیوی و رایانش ابری یا هر دو حوزه هستند می‌باشد که با روش نمونه‌گیری گلوله برفی انجام شده است.

**یافته‌ها:** یافته‌ها حاکی از شناسایی ۵۹ مؤلفه در ۱۱ بعد کلی است که پس از تأیید توسط خبرگان موضوعی به ارائه مدل پیشنهادی منتج شد. **نتایج:** نتیجه پژوهش ارائه مدلی در دو بخش کلی، واسط کاربری مبتنی بر وب و ابر خصوصی است که ابر خصوصی دارای معماری ۵ لایه که شامل لایه‌های تعامل، مدیریت، امنیت، فراداده و زیرساخت است.

**کلیدواژه‌ها:** رایانش ابری، آرشیو ابری، آرشیو ملی ایران.

**نوع مقاله:** پژوهشی

ناشر: کتابخانه مرکزی استان قدس رضوی

© نویسندگان



کتابداری و اطلاع‌رسانی، ۱۴۰۰، دوره ۲۴، شماره ۲، شماره پیاپی ۹۴، صص. ۵-۳۴.

تاریخ ارسال: ۹۹/۴/۱۱ - تاریخ پذیرش: ۹۹/۵/۲۷

## مقدمه

آرشیو در دنیای امروز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است و دهه‌هاست که تمامی کشورهای پیشرفته به سابقه تاریخی کشور و ملت خویش توجه شایانی نموده‌اند، چرا که به معنای واقعی، گذشته چراغ راه آینده بوده و همان‌طور که فدایی (۱۳۷۷، ص. ۱۸۸) بیان می‌کند، پیوستگی تاریخ شخصیت اجتماعی هر قوم و ملت، امری انکارناپذیر است.

آرشیوها، همچون کتابخانه‌های تخصصی از جمله مراکزی هستند که در چرخه اطلاعات نقش اطلاع‌رسانی را برعهده دارند. این مراکز به دلیل در اختیار داشتن اسناد و مدارکی که علاوه بر ارزش اداری و حقوقی، به لحاظ تاریخی و تحقیقاتی دارای ارزش فراوانی برای پژوهشگران و کارشناسان هستند مورد توجه و مراجعه این افراد بوده و باید به شکلی منسجم و منظم تنظیم و توصیف شوند تا بتوانند با سرعت و سهولت در دسترس علاقه‌مندان قرار بگیرند.

هدف آرشیوها، حفظ مدارک مربوط به سازمان مادر بر طبق منابع حقوقی سازمان و حفظ اسناد ملی است. علاوه بر حفاظت، هدف دیگر آرشیوها، ایجاد امکان دسترسی آسان به این مواد و منابع آرشیو شده، برای استفاده پژوهشگران و کارشناسان است. در این بین مسائل و مشکلاتی چون آسیب منابع آرشیوی در حوادث طبیعی و انسانی و امکان از بین رفتن اصل منبع، مشکلات ناشی از حضور فیزیکی کاربران در مراکز آرشیوی جهت دسترسی به منابع آرشیوی، افزایش حجم منابع و کمبود فضای کافی، پایین بودن سرعت بازیابی اطلاعات و در نتیجه کاهش سرعت اطلاع‌رسانی و به تبع آن افزایش هزینه و صرف زمان بیشتر جهت امور آرشیوی و اطلاع‌رسانی نیز وجود دارد که باعث حرکت آرشیوها به سمت استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات شده است (رضایی شریف‌آبادی، روحی و دهقان ابراهیمی، ۱۳۸۶).

در همین راستا و با توجه به پیشرفت‌های روزافزون فناوری اطلاعات و ارتباطات و تحولات سریع و چشمگیر در چرخه حیات اطلاعات و حرکت به سوی دیجیتالی شدن، آرشیوها و نقش و جایگاه آن‌ها در جوامع اطلاعاتی عصر حاضر، تحت تأثیر این پیشرفت‌ها قرار گرفته و این امکان فراهم شده است که به جای دسترسی به نسخه اصلی سند و مدرک آرشیوی، نسخه کپی شده، میکروفیلم و یا نسخه دیجیتالی آن در اختیار پژوهشگران قرار گیرد. در این رهگذر، متناسب با تنوع، اهمیت و حجم روزافزونی که این منابع در زندگی بشر یافته‌اند و به طور مرتب توسط کاربران مختلف، برای اهداف متفاوت واکاوی می‌شوند؛ ذخیره‌سازی، نگهداری و حفاظت طولانی مدت این منابع در مقیاس بالا با هزینه کم، از میان برداشتن موانع و محدودیت‌های فناوریانه، زمانی و مکانی به منظور دستیابی به منابع، لزوم برقراری ارتباط پویا با مخاطبان، ضرورت ارائه خدمات هدفمند، صرفه‌جویی در هزینه و مدیریت بهتر آنان، دغدغه بسیاری از مراکز آرشیوی تا

این زمان بوده است (دورانتی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳؛ طباطبایی امیری و خبازان، ۱۳۸۹؛ حسن‌پور و نوروزی چاکلی، ۱۳۹۰؛ صمیعی، ۱۳۹۰؛ باب‌الحوائجی، حسینی بهشتی و قدیمی، ۱۳۹۱).

آرشیویست‌ها و سازمان‌های آرشیوی، در هر زمان برای رفع مسائل فوق راه‌حلهایی ارائه کرده‌اند؛ در دوره‌ای به استفاده از میکروفرم‌ها، دوره‌ای به دیجیتال‌سازی اسناد و مدارک خود و در دوره‌ای دیگر نیز به استفاده از محیط وب و قابلیت‌های آن روی آورده‌اند تا بتوانند به بهترین نحو از امکانات موجود با حداقل هزینه‌ها استفاده کرده و نیاز کاربران را پاسخگو باشند. به طور کلی می‌توان گفت که سازمان‌های آرشیوی در هر دوره‌ای، سعی بر این داشته‌اند تا دیدگاه اصلی خود را با استفاده از روش‌های جدید و فناوری‌های روز، توسعه داده و ارائه نمایند.

از جمله فناوری‌های پیش روی مراکز آرشیوی که به گفته بسیاری از پژوهشگران همچون میلر<sup>۲</sup> (۲۰۰۸)، باراسو و والاس<sup>۳</sup> (۲۰۱۲)، دورانتی (۲۰۱۳ و ۲۰۱۷)، لیاقت (۱۳۹۰) و حسن‌پور و شاه بهرامی (۱۳۹۳) می‌تواند بسیاری از چالش‌های مطرح شده در بالا را مرتفع کند استفاده از رایانش ابری است. تحولاتی که طی سال‌های گذشته در زمینه فناوری‌های رایانشی، به ویژه رایانش ابری، به وجود آمده است؛ بخش عظیمی از دنیای فناوری اطلاعات و ارتباطات را دگرگون ساخته و به یکی از مباحث اصلی، بسیار مهم پژوهشی و فراگیر در جوامع علمی و صنعتی تبدیل شده است (سوتوماپور<sup>۴</sup> و دیگران، ۲۰۰۹؛ اندو<sup>۵</sup> و دیگران، ۲۰۱۰). به دلیل فراگیر شدن استفاده از رایانش ابری، سازمان‌ها برای همگام شدن با فناوری‌های جدید و عقب نماندن از تحولات فناوری نیاز به ایجاد بسترها و زیرساخت مناسب و استفاده از رایانش ابری دارند (کاتدو<sup>۶</sup>، ۲۰۱۰) که در این بین سازمان‌های آرشیوی نیز با توجه به مشکلات مذکور از این قاعده مستثنی نبوده و به واسطه پویایی نیازهای مخاطبان خود، مسائل مربوط به دریافت، نگهداری، مدیریت و انتشار اطلاعات و کاهش هزینه‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری همواره با جریان پویایی و نوگرایی همراه شده تا با ارائه خدمات کاربرپسند، سعی در جلب رضایت‌مندی مخاطبان خود داشته باشند.

به منظور بهره‌برداری از زیرساخت‌ها و خدمات رایانش ابری در مراکز آرشیوی، نیاز است تا خدمات و برنامه‌های کاربردی این مراکز، در فضای ابری مستقر شوند. به همین دلیل، طی سال‌های گذشته، مفهوم

---

1. Duranti  
2. Miller  
3. Barrasso & Wallace  
4. Sotomayor  
5. Endo  
6. Catteddu

جدید آرشیو ابری پا به عرصه ظهور گذاشته است که به نظر می‌رسد در همین عمر کوتاه خود، طلایه‌دار نگرشی نو به مفهوم آرشیو بوده و این مقوله را در معرض تغییرات بنیادین قرار داده است.

با توجه به موارد فوق، با وجود پتانسیل بسیار بالای فناوری رایانش ابری در ارائه خدمات آرشیوی و ایجاد ثروت، آن‌طور که شایسته است به پذیرش و پیاده‌سازی این فناوری در مراکز آرشیوی توجه نشده است و با توجه به جستجوهای به عمل آمده توسط پژوهشگران، معماری و مدلی جامع که بر مبنای بررسی نظام‌مند مطالعات و مدل‌های پیشین و ترکیب یافته‌های آنان طراحی شده باشد، هنوز برای مراکز آرشیوی جمهوری اسلامی ایران و به طور ویژه آرشیو ملی ایران ارائه نشده است. آرشیو ملی ایران نیز با توجه به حجم بسیار زیاد اسناد و مدارک و اطلاعات موجود و افزایش روزانه به این حجم عظیم، نیازمند طراحی دقیق و زمان‌بندی شده‌ای، به منظور جلوگیری از انباشت انبوهی از اسناد و مدارک و استفاده از روش‌هایی که حجم عظیم این اسناد و مدارک را سامان داده و آن‌ها را در قالب فناوری روز جای دهد می‌باشد تا امکان استفاده مؤثر از آن‌ها پدید آید؛ بنابراین پژوهش حاضر بر آن است تا با استفاده از روش فراترکیب و مرور نظام‌مند ادبیات پژوهش، مدلی جامع جهت طراحی و پشتیبانی از پیاده‌سازی رایانش ابری در مرکز آرشیو ملی ایران، ارائه کند. با این دیدگاه که در نهایت امکان طراحی آرشیو ابری توسط ارائه‌کنندگان ابر داخلی و پیاده‌سازی و توسعه این نسل از آرشیو در داخل کشور محقق شود؛ بنابراین با توجه به موارد گفته شده اهداف پژوهش حاضر عبارت‌اند از:

۱. مشخص کردن ابعاد مدل رایانش ابری در مرکز آرشیو ملی ایران؛
۲. مشخص کردن مؤلفه‌ها و نیازمندی‌های مدل رایانش ابری در مرکز آرشیو ملی ایران؛
۳. ارائه مدل جامع رایانش ابری برای مرکز آرشیو ملی ایران با تکیه بر نتایج به دست آمده از مطالعه مدل‌ها و پژوهش‌های پیشین؛

اهمیت و ضرورت انجام این پژوهش از آن جهت است که با شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های رایانش ابری در مراکز آرشیوی و ارائه مدلی کاربردی جهت طراحی و پشتیبانی از پیاده‌سازی این فناوری در مراکز آرشیوی، به پیشبرد اهداف مراکز آرشیوی هم در انتخاب و تهیه نوع ابر مورد نیاز و هم در انتخاب ارائه‌کننده ابر کمک شود؛ همچنین ارائه مدلی جامع می‌تواند به طراحان و ارائه‌کنندگان ابرهای داخلی در ارزیابی محتوای کار خود و تولید ابری مناسب، جهت استفاده در مراکز آرشیوی کمک کند تا از اشتباهات احتمالی در زمینه طراحی و ارائه ابر پرهیز کرده و کارایی محصول خود را جهت استفاده مراکز آرشیوی داخلی بالا ببرند. از سویی دیگر در مراحل ارائه و اعتبارسنجی این مدل، به لزوم همکاری آرشیویست‌ها و برنامه‌نویسان کامپیوتری در کنار یکدیگر تأکید می‌کند تا با بهره‌گیری از علم آرشیو در کنار علم کامپیوتر، مشکلات رایانش ابری جهت استفاده در مراکز آرشیوی کاهش یابد.

در همین راستا پژوهش‌هایی هم در داخل و هم در خارج از کشور انجام شده است که هر کدام به بخش‌هایی از این موضوع ورود کرده‌اند. پژوهش‌هایی مانند قبادپور (۱۳۹۲) که به روشن ساختن زمینه‌های کاربرد رایانش ابری در کتابخانه‌ها، آرشیوها و مراکز اطلاعاتی و ارائه مزایا و معایب این فناوری پرداخته و همچنین قبادپور، نقشینه و ثابت‌پور (۱۳۹۲) ضمن اشاره به بنیان‌های رایانش ابری و تحلیل روندهای حاکم در این پدیده، به لحاظ الگوی توسعه ابر و استقرار الگوی ابر عمومی و از میان الگوهای خدمات ارائه شده توسط ابر، ارائه نرم‌افزار به عنوان خدمت و سخت‌افزار به عنوان خدمت را برای آرشیو ملی پیشنهاد کرده‌اند.

حسن‌پور (۱۳۹۳) ابتدا نیازمندی‌های اساسی یک آرشیو دیجیتال را استخراج کرده و سپس، از تلفیق این نیازمندی‌ها با ملزومات کلیدی محاسبات ابری، شاخص‌های مؤثر در طراحی یک آرشیو ابری را تبیین کرده است. در پایان با تکیه بر شاخص‌های تبیین شده و نتایج به دست آمده از مطالعه الگوها با شرایط خاص کشور، الگوی پیشنهادی برای طراحی یک آرشیو ابری در ایران به دست آمده است. لازم به ذکر است که پس از بررسی مشخص شد که اکثر نمونه‌های مورد بررسی ایشان جهت ارائه الگوی آرشیوی، به بررسی ابر در کتابخانه‌ها پرداخته‌اند و خود ایشان نیز در جایی از پژوهش خود اذعان داشته‌اند که مدل ایشان برگرفته از سایر مدل‌های ابر کتابخانه‌ای است؛ حال آن که تفاوت بین آرشیو و کتابخانه بسیار زیاد است، همچنین ایشان پس از ارائه الگوی خود را اعتبارسنجی نکرده‌اند.

حسن‌پور و شاه بهرامی (۱۳۹۳) در پژوهشی به تبیین مفهوم آرشیو ابری، نیازمندی‌ها و الگوهای استقرار آن پرداخته‌اند. کشاورز امامی (۱۳۹۵) در بخشی از پژوهش خود به بررسی استفاده از ابر الکترونیکی در حوزه آرشیو دیجیتالی اشاراتی کرده است. همچنین انتهایی (۱۳۹۶ و ۱۳۹۷) در گزارشی با رویکرد ارائه راهکارهای عملی برای حل مسائل موجود در خصوص مدیریت اسناد الکترونیکی در چرخه عمر آن‌ها در آرشیو، به بررسی ابر دولتی کشور مالزی پرداخته است. در این گزارش، به بررسی مباحثی چون سناریوی مدیریت اسناد الکترونیکی در مالزی، نوسازی و تحول بخش دولتی، مقدمه‌ای بر مدیریت اسناد الکترونیکی، پروژه e-SPARK، پاسخ آرشیو ملی مالزی به برنامه دولت الکترونیکی، طراحی و پیاده‌سازی سامانه مدیریت اسناد در بستر ابر، پیش‌نیازهای مدیریت اسناد و... می‌پردازد.

در پژوهش‌های خارجی نیز، دورانتی [۲۰۰۶]، دورانتی و جانسن<sup>۱</sup> (۲۰۱۳)، دورانتی (۲۰۱۴) و باست و شلناکلی<sup>۲</sup> (۲۰۱۸) به این نکته اشاره می‌کنند که افراد و سازمان‌ها به طور فزاینده‌ای به دلیل مزایای زیاد رایانش ابری، جذب آن می‌شوند. ایشان همچنین به ارائه و بررسی مزیت‌های و معایب رایانش ابری می‌پردازد

1. Duranti, L., & Jansen

2. Bassett & Schellnack-Kelly

و به این نکته نیز اشاره می‌کنند که با گذشت زمان و افزایش حجم اطلاعات دیجیتالی تولید شده، آرشیوها تصمیم به استفاده از ابر گرفته‌اند.

اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) در پژوهشی به منظور تدارک خدمات آرشیوی مشترک با استفاده از رایانش ابری، نوعی الگوی ترکیبی از الگوی مرجع سیستم‌های اطلاعاتی آرشیوی باز و الگوی لایه‌ای خدمات رایانش ابری را پیشنهاد کرده‌اند. در این الگو، به منظور ارائه انباره‌ای قابل اعتماد و حفاظت طولانی مدت به عنوان یک خدمت مبتنی بر ابر، از استاندارد METS برای ایجاد بسته اطلاعاتی و انتقال داده و از فراداده PREMIS برای حفاظت از فراداده نمایش استفاده شده است. آن‌ها همچنین، برای ذخیره فراداده و محتوا بر روی هر نوع راهکار ذخیره‌سازی مبتنی بر ابر، از چارچوب سنگاپور برای پروفایل‌های کاربردی دابلین کور در طراحی استفاده کرده‌اند. این الگو، مفاهیم و انواع اطلاعات را بر روی الگوی OAIS بنا می‌کند و به واسطه استفاده از استانداردهای METS و PREMIS ذخیره‌سازی و حفاظت قابل اعتمادی را در مراحل اولیه چرخه حیات دیجیتالی اضافه می‌کند، اما به مسائلی چون جغرافیای محل و رابط‌های برنامه کاربردی ارائه‌دهنده ابر اشاره‌ای نکرده است.

استنچیک، راج و میلوسویچ<sup>۲</sup> (۲۰۱۳) در پژوهشی به بررسی مسئولیت آرشیوها برای حفظ سوابق مهم در یک محیط در حال تغییر از نظر فناوری، پرداخته و در ادامه بر تأثیر ابر در نظریه و عملکرد آرشیوها متمرکز شده است و نهایتاً استفاده از ابر خصوصی برای آرشیوها را پیشنهاد می‌دهند.

کیمپتون و مارکوف<sup>۳</sup> (۲۰۱۴) چارچوب کلودا را ارائه کرده‌اند که در کلیه مراحل ایجاد بسته اطلاعاتی اعم از بسته اطلاعاتی واسپاری، آرشیو و تحویلی، از استاندارد آرشیوی بومی DA/T48-2009 استفاده می‌کند. همچنین برای ذخیره‌سازی انواع مختلف داده‌های ساختاریافته از قبیل فراداده و نمایه‌ها، از پایگاه داده بومی HUABASE بهره می‌برد. در این چارچوب، با استفاده از فایل سیستم توزیع شده هادوپ<sup>۴</sup> با نام THCFS که آن نیز بومی است، ذخیره‌سازی مقادیر انبوه مواد آرشیوی امکان‌پذیر می‌شود. اگرچه بومی بودن استانداردهای آرشیوی در ایجاد بسته‌های واسپاری، آرشیوی و تحویلی و پایگاه داده استفاده شده و اتصال امن به پایگاه داده از طریق شبکه خصوصی مجازی از نکات حائز اهمیت در این سیستم محسوب می‌شود، اما همین ویژگی بومی بودن استاندارد آرشیوی، چالشی است که نگرانی‌هایی را در تبادل اطلاعات با سایر آرشیوها در سطح جهان در پی دارد.

1. Askhoj, Sugimoto & Nagamori

2. Stančić, Rajh & Milošević

3. Kimpton & Markow

4. Hadoop



یورلند<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) در پژوهشی به مسئله اعتماد به ابر از نظر آرشیویست‌ها و بررسی تغییرات نقش آرشیویست‌ها پس از رایانش ابری و این که ایشان چگونه مشکلات و چالش‌های مرتبط با ابر را پاسخگو هستند، می‌پردازد. نتایج حاکی از آن است که اعتماد شامل چندین بعد می‌شود و با راه‌حل‌های فنی قابل دستیابی نیست. همچنین، سطح خطرپذیری سازمان‌های آرشیوی نیز تغییر کرده است تا بتوانند از مزایا و صرفه‌جویی‌هایی که سرویس‌های رایانش ابری برای سازمان‌ها ارائه می‌دهند استفاده کنند.

استنچیچ، راج و برزیکا<sup>۲</sup> (۲۰۱۵) در مورد فرایندهای اصلی مورد نیاز برای ایجاد خدمات ابر آرشیوی بحث می‌کنند. ایشان این کار را با بررسی مکانیسم‌های حفاظت طولانی مدت و عناصر آن‌ها انجام می‌دهند. در این زمینه، نویسندگان مفهوم سند الکترونیکی ایمن را کشف کرده و دو مدل از بایگانی دیجیتال مبتنی بر ابر را تحلیل می‌کنند. نویسندگان الگویی از خدمات ابر آرشیوی را پیشنهاد داده و در مورد قابلیت حمل، استمرار و پایداری حفظ طولانی مدت سوابق امضا شده الکترونیکی بحث می‌کنند.

گوا<sup>۳</sup> و دیگران (۲۰۱۶) به بررسی آرشیو به عنوان یک شخص ثالث قابل اعتماد در حفاظت و نگهداری سوابق دیجیتال در محیط ابر پرداخته‌اند. این پژوهش به مطالعه موردی بر روی آرشیو شهرداری تیانجین پرداخته است. یافته‌های ایشان حاکی از آن است که نه تنها مفهوم آرشیو به عنوان یک شخص ثالث قابل اعتماد در فناوری در حال تغییر، بسیار اهمیت دارد، بلکه در موارد خاص که ارائه‌کننده ابر امنیت اسناد و مدارک ابری را تأمین می‌کند، آرشیو ابری نقش بسیار مهم و حیاتی در نگهداری از مدارک دیجیتالی دارد.

مک لود و گرملی<sup>۴</sup> (۲۰۱۷) در پژوهشی به استفاده از ابر، جهت ذخیره‌سازی رکوردها و مسئله اعتماد به آن پرداخته‌اند و به این مسئله اذعان داشته‌اند که نمی‌توان مانع حضور ابر در سازمان‌ها شد و رکوردها خواه با طراحی ابر ویژه سازمان و خواه با حالت پیش‌فرض ابر، در ابر ذخیره خواهند شد. ایشان در این پژوهش به بحث و بررسی یافته‌های یک پروژه تحقیقاتی بین‌المللی منتشر شده، در خصوص مسائل اعتماد در زمینه اقتصاد سرویس‌های ذخیره‌سازی ابری نیز می‌پردازند.

اینترپرس<sup>۵</sup> (۲۰۱۹) یک پروژه تحقیقاتی چند ملیتی و بین رشته‌ای است که از سال ۲۰۱۲ شروع شده است و به بررسی موضوعات مربوط به اعتماد و اطمینان از سوابق و داده‌ها در محیط‌های آنلاین می‌پردازد. هدف آن تولید چارچوب‌های نظری و روش‌شناختی برای تدوین سیاست‌ها، رویه‌ها، مقررات، ضوابط و مقررات

1. Borglund  
2. Stančić, Rajh & Brzica  
3. Guo  
4. McLeod & Gormly  
5. InterPARES

محلی، ملی و بین‌المللی است تا اطمینان عمومی را بر اساس شواهد حاکمیت خوب، یک اقتصاد دیجیتال قوی و حافظه دیجیتال پایدار تضمین کند.

دورانتی (۲۰۱۹) در پژوهشی به بررسی میراث مستند در ابر می‌پردازد و به این نکته اشاره می‌کند که مؤسسات آرشیوی در حال واگذاری منابع خود به ارائه‌دهندگان ابر هستند؛ زیرا دسترسی از هر مکان و هر زمان، برای هر کس که می‌تواند از یک مرورگر استفاده کند را امکان‌پذیر می‌کنند. ایشان در ادامه به بررسی چالش‌های ارائه شده در زمینه میراث مستند در محیط ابری و همچنین ارائه نتایج تحقیقات بین‌المللی با هدف اطمینان از حفاظت و دستیابی مطمئن و مداوم با گذر زمان و تغییرات فناوری می‌پردازد و در ادامه به اصول حفاظتی که باید در این زمینه مورد توجه باشد اشاره می‌کند.

با توجه به مرور منابع گذشته، مشخص می‌شود که با وجود حجم عظیم فعالیت‌های صورت گرفته و پتانسیل بسیار بالای ارائه خدمات از طریق رایانش ابری، همچنین با توجه به جستجوهای به عمل آمده توسط پژوهشگران، نگرش جامعی نسبت به موضوع ارائه مدل جهت طراحی و پشتیبانی از پیاده‌سازی رایانش ابری در حوزه آرشیوهای داخلی وجود ندارد و کمبود تحقیقات کیفی جامع در خصوص تبیین این پدیده مشهود است. به طور کلی می‌توان مواردی چون کمبود تحقیقات نظام‌مند و کیفی با دیدی جامع‌نگرانه و کل‌نگر در خصوص رایانش ابری در حوزه آرشیو، را به عنوان انتقاد از پژوهش‌های گذشته مطرح کرد؛ بنابراین با توجه به موارد بالا، پژوهش حاضر به دنبال این است تا با استفاده از روش تحقیق کیفی فراترکیب، به مرور نظام‌مند فناوری استفاده از رایانش ابری در مراکز آرشیوی بپردازد و با بررسی جامع مدل‌ها و معماری‌های ارائه شده در پژوهش‌های گذشته مفاهیم و مقوله‌ها را شناسایی کرده و با ترکیب آن‌ها مدلی جامع و کاربردی جهت پشتیبانی از پیاده‌سازی رایانش ابری در مراکز آرشیوی ارائه نماید.

### روش‌شناسی پژوهش

در انجام پژوهش‌ها رویکردهای مختلفی چون کمی، کیفی و ترکیبی وجود دارد که بنا بر نوع مسئله هر کدام از این موارد انتخاب می‌شود. در پژوهش حاضر از رویکرد ترکیبی استفاده شده است. برای انتخاب، تجزیه و تحلیل و ارائه مدل پیشنهادی، از روش فراترکیب استفاده شده است. فراترکیب نوعی مطالعه کیفی است که از طریق ترکیب پژوهش‌های مختلف و با فراهم کردن نگرش نظام‌مند، به کشف موضوعات جدید می‌پردازد. در این مرحله مقالات مجله‌های علمی و کنفرانس‌های معتبر داخلی و خارجی که در پایگاه‌های اطلاعاتی الزویر، اسکوپوس، امرالد، LISTA، IEEE Xplore، بانک اطلاعات نشریات کشور، مجلات ایران، مطبوعات ایران (مگ ایران)، پایگاه مجلات تخصصی نور (نورمگز) و سیویلیکا ارائه شده‌اند و در رابطه با مفهوم رایانش ابری در

آرشیوها هستند انتخاب شده تا مورد بررسی قرار گیرند. همچنین جهت تکمیل فرایند جستجو و تحت پوشش قرار دادن تمامی مقالات، از موتور جستجوی گوگل اسکولار<sup>۱</sup> نیز استفاده شده است که در نهایت و پس از بررسی عناوین، چکیده‌ها و محتوای مقالات، تعداد ۲۲ مقاله مرتبط با موضوع پژوهش جهت تحلیل محتوا مورد بررسی قرار گرفتند.

پس از انجام مرحله اول پژوهش و انتخاب، تجزیه و تحلیل و ارائه مدل پیشنهادی، با استفاده از روش فراترکیب، در مرحله بعدی برای تأیید مدل ارائه شده، از نظرات کارشناسان و خبرگان موضوعی استفاده می‌شود که در این مرحله از روش پیمایش استفاده شده است.

جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کارشناسان و خبرگان موضوعی که دارای تجربه یا تخصص در زمینه موضوعات آرشیوی و رایانش ابری یا هر دو حوزه هستند است که برای تعیین حجم نمونه این بخش، از روش نمونه‌گیری گلوله برفی استفاده شده است. در نهایت ۷ خبره به عنوان جامعه آماری شناخته شدند که مدل پیشنهادی، مؤلفه‌ها و ابعاد آن را اعتبارسنجی کردند.

در مرحله اول پژوهش که روش فراترکیب مورد استفاده قرار گرفته است، برای گردآوری اطلاعات، از فیش‌برداری و در مرحله دوم پژوهش که از روش پیمایش استفاده شده، برای گردآوری آرا و نظرات خبرگان موضوعی در خصوص مدل ارائه‌شده از مصاحبه نیمه‌ساختاریافته و پرسشنامه‌ای استفاده شده است که پرسش‌ها و گویه‌های آن‌ها در مرحله اول پژوهش استخراج شده‌اند. همچنین برای انجام روایی پرسشنامه و تأیید گویه‌هایی آن نیز از مدل تحلیل روایی لاوشه<sup>۲</sup> (۱۹۷۵) استفاده شده است. از این مدل برای ارزیابی روایی محتوایی از نظر متخصصان در مورد میزان هماهنگی محتوای ابزار اندازه‌گیری و هدف پژوهش، استفاده می‌شود. جهت محاسبه این شاخص از نظرات کارشناسان متخصص در زمینه‌ی محتوای آزمون مورد نظر استفاده می‌شود و با توضیح اهداف آزمون برای آن‌ها و ارائه تعاریف عملیاتی مربوط به محتوای سؤالات به آن‌ها، از آن‌ها خواسته می‌شود تا هر یک از سؤالات را بر اساس طیف سه بخشی «گویه ضروری است»، «گویه مفید است ولی ضروری نیست» و «گویه ضرورتی ندارد» طبقه‌بندی کنند.

با توجه به این که کدهای مفهومی همگی از منابع مختلف استخراج شده و از نظر مرجع، معتبر هستند در ارتباط با تأیید وجود آن‌ها اختلافی بین خبرگان وجود نداشت و نظری درباره غیرضروری بودن آن‌ها نبود. اما بیشتر اختلاف‌ها بر این موضوع بود که آیا این عامل‌ها «ضروری هستند» و یا این که «مفید است ولی ضروری نیست».

1. Google Scholar

2. Lawshe

برای محاسبه نسبت روایی محتوا<sup>۱</sup> (CVR) و شاخص روایی محتوا<sup>۲</sup> (CVI) طبق فرمول لاوشه که در ادامه آمده است عمل می‌شود:

$$CVR = \frac{n_E - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

$n_E$  = تعداد خبرگانی که رأی بر ضروری بودن مؤلفه داده‌اند

$N$  = تعداد کل خبرگان

مطابق نظر لاوشه با توجه به تعداد خبرگان عدد خاصی برای حداقل CVR تعریف می‌شود که با توجه به تعداد ۷ نفر خبره پژوهش حاضر، این عدد بر اساس جدول اعداد این فرمول، ۰/۹۹ است. مؤلفه‌هایی که مقدار CVR محاسبه شده برای آن‌ها کمتر از این میزان باشد، باید از آزمون کنار گذاشته شوند.

$$CVI = \frac{\sum CVR}{\text{Retained numbers}}$$

Retained numbers: تعداد مؤلفه‌های تأیید شده

همچنین اگر نمره شاخص روایی محتوا (CVI) کمتر از ۰/۷۰ به دست آید مؤلفه غیرقابل قبول بوده و بایستی حذف گردد، اگر نمره CVI بین ۰/۷۰ تا ۰/۷۹ باشد، مؤلفه پرسش‌برانگیز بوده و به اصلاح و بازنگری نیاز دارد و اگر نمره CVI بالاتر از ۰/۷۹ بود، مؤلفه مناسب تشخیص داده می‌شود.

حال با توجه به تعداد خبرگان و حداقل مقدار CVR قابل قبول، معیارهای ذیل در پذیرش مؤلفه‌های مختلف به کار گرفته شده است:

- پذیرش بدون شرط مؤلفه‌هایی که مقدار CVR آن‌ها از ۰/۹۹ بیشتر است.

- پذیرش مؤلفه‌هایی که مقدار CVR آن‌ها بین صفر و یک بوده و مقدار میانگین عددی قضاوت‌ها (MnJ) مساوی یا بیشتر از ۱/۵ است.

برای سنجش میزان پایایی پرسشنامه که بین خبرگان موضوعی پخش شد، نیز از ضریب بازآزمایی استفاده شده است. این روش برای محاسبه هماهنگی درونی ابزار اندازه‌گیری از جمله پرسشنامه‌ها یا آزمون‌هایی که خصیصه‌های مختلف را اندازه‌گیری می‌کند به کار می‌رود. این ضریب برای پرسشنامه پژوهش حاضر میزان ۰/۸۸ بود که نشانگر پایایی مناسب ابزار پژوهش است.

## یافته‌ها

در این بخش از پژوهش ابتدا یافته‌های به دست آمده از روش فراترکیب ارائه شده و سپس با الهام از این یافته‌ها، معماری مدل پیشنهادی که هدف اصلی پژوهش حاضر است معرفی شده است.

1. Content Validity Ratio: CVR

2. Content Validity Index: CVI

جدول ۱. ابعاد و مؤلفه‌ها استخراج شده از منابع

CVI	MnJ	CVR	منابع	مؤلفه‌ها	ابعاد
۰/۹۳	۱/۸۳	۰/۶۶	کانوری (۲۰۱۰): دورانتی (۲۰۱۳): حسن پور (۱۳۹۳): انتهائی (۱۳۹۶): انتهائی (۱۳۹۷)	دریافت	مدیریت خدمات
	۲	۱	کانوری (۲۰۱۰): دورانتی (۲۰۱۳): حسن پور (۱۳۹۳): کرمی (۱۳۹۵): انتهائی (۱۳۹۶): انتهائی (۱۳۹۷)	سازماندهی (طبقه‌بندی)	
	۲	۱	کانوری (۲۰۱۰): اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری (۲۰۱۱): استنچجی، راج و میلسوویچ (۲۰۱۳): دورانتی (۲۰۱۳): اندرسون (۲۰۱۴): استنچجی، راج و برزیکا (۲۰۱۵): بوشی و دیگران (۲۰۱۶): حسن پور (۱۳۹۳): انتهائی (۱۳۹۶): انتهائی (۱۳۹۷)	ذخیره‌سازی	
	۲	۱	استنچجی، راج و میلسوویچ (۲۰۱۳): دورانتی (۲۰۱۳): بوشی و دیگران (۲۰۱۶): انتهائی (۱۳۹۶): انتهائی (۱۳۹۷)	پشتیبان‌گیری از اطلاعات	
	۲	۱	استنچجی، راج و برزیکا (۲۰۱۵): بوشی و دیگران (۲۰۱۶): ژیان پور (۱۳۹۶)	اشاعه	
۰/۸۱	۱/۶۷	۰/۳۴	کانوری (۲۰۱۰): اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری (۲۰۱۱): دورانتی (۲۰۱۳): سوپزاک (۲۰۱۵): ضرغامی و عزیزی (۱۳۹۴)	شناسایی قالب	مدیریت منابع
	۱/۸۳	۰/۶۶	اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری (۲۰۱۱): دورانتی (۲۰۱۳): استنچجی، راج و برزیکا (۲۰۱۵): سوپزاک (۲۰۱۵): حسن پور (۱۳۹۳): ضرغامی و عزیزی (۱۳۹۴)	اعتبارسنجی قالب	
	۲	۱	کانوری (۲۰۱۰): دورانتی (۲۰۱۳): حسن پور (۱۳۹۳): انتهائی (۱۳۹۶): انتهائی (۱۳۹۷)	ثبت	
	۱/۸۳	۰/۶۶	اندرسون (۲۰۱۴)	تکثیر	
	۲	۱	(فرانک ۲۰۱۵)	نمایه‌سازی	
	۲	۱	انتهائی (۱۳۹۶): ژیان پور (۱۳۹۶)	کنترل تمامیت داده‌ها	
	۲	۱	کانوری (۲۰۱۰): دورانتی (۲۰۱۳): بوشی و دیگران (۲۰۱۶): حسن پور (۱۳۹۳): انتهائی (۱۳۹۶): انتهائی (۱۳۹۷)	تعیین سطح دسترسی و امنیتی	
	۲	۱	کانوری (۲۰۱۰): استنچجی، راج و برزیکا (۲۰۱۵): حسن پور (۱۳۹۳): انتهائی (۱۳۹۶): انتهائی (۱۳۹۷)	تعیین وضعیت دوره مراقبت، انتقال یا امحا	
۱/۸۳	۰/۶۶	ژیان پور (۱۳۹۶)	همتاسازی		
۱	۲	۱	اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری (۲۰۱۱): استنچجی، راج و میلسوویچ (۲۰۱۳): اندرسون (۲۰۱۴): براون و فریر (۲۰۱۴): استنچجی، راج و برزیکا (۲۰۱۵): بیرگری، چارلزورث و میلر (۲۰۱۵): بوشی و دیگران (۲۰۱۶): رضوی، رفاهی و اصنافی (۱۳۹۷)	مهاجرت و ورود داده‌ها	مدیریت ارتباطات
	۲	۱	دورانتی (۲۰۱۳): استنچجی، راج و برزیکا (۲۰۱۵): بوشی و دیگران (۲۰۱۶): ژیان پور (۱۳۹۶)	سرویس‌های ارتباطی	
	۲	۱	حسن پور (۱۳۹۳): کریمی و رضایی شریف‌آبادی (۱۳۹۴): نقشینه، صراف‌زاده و کشاورز امامی (۱۳۹۵)	میانکنش‌پذیری	
۰/۸	۱/۸۳	۰/۶۶	انتهائی (۱۳۹۶): انتهائی (۱۳۹۷)	مدیریت توازن بار کاری	مدیریت و کنترل ابر
	۲	۱	انتهائی (۱۳۹۶): انتهائی (۱۳۹۷)	مدیریت و نظارت بر سامانه (گزارش‌دهی)	
	۱/۱۶	۰	انتهائی (۱۳۹۶): انتهائی (۱۳۹۷)	مدیریت بانک‌های اطلاعاتی	
	۲	۱	انتهائی (۱۳۹۶): انتهائی (۱۳۹۷)	پشتیبانی فنی و به‌روزرسانی	
	۲	۱	انتهائی (۱۳۹۶): انتهائی (۱۳۹۷)	تأمین فضای ذخیره‌سازی	

ابعاد	مؤلفه‌ها	منابع	CVR	MnJ	CVI
	مشاوره و برنامه‌ریزی	انتتهائی (۱۳۹۶)؛ انتتهائی (۱۳۹۷)	۱	۲	
	آموزش	انتتهائی (۱۳۹۶)؛ انتتهائی (۱۳۹۷)	۰/۶۶	۱/۸۳	
	مقیاس‌پذیری	اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری (۲۰۱۱)؛ حسن‌پور (۱۳۹۳)؛ نقشینه، صراف‌زاده و کشاورز امامی (۱۳۹۵)	۱	۲	
	خطمشی واسطه‌گری	انتتهائی (۱۳۹۶)	۰/۳۴	۱/۶۷	
مدیریت امنیت	احراز هویت کاربران	انتتهائی (۱۳۹۶)؛ انتتهائی (۱۳۹۷)	۱	۲	۰/۹۱
	ردیابی هرگونه تغییرات غیرمجاز در منابع	بوشی و دیگران (۲۰۱۶)؛ انتتهائی (۱۳۹۶)	۱	۲	
	کنترل دسترسی‌ها	استنچ، راج و برزیکا (۲۰۱۵)؛ ژیان‌پور (۱۳۹۶)	۱	۲	
	امضای دیجیتال	استنچ، راج و برزیکا (۲۰۱۵)؛ ژیان‌پور (۱۳۹۶)	۱	۲	
	رمزنگاری و رمزگشایی داده‌ها حین انتقال	اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری (۲۰۱۱)؛ استنچ، راج و میلسویچ (۲۰۱۳)؛ اندرسون (۲۰۱۴)؛ استنچ، راج و برزیکا (۲۰۱۵)؛ بیرگری، چارلزورث و میلر (۲۰۱۵)؛ فرانک (۲۰۱۵)؛ بوشی و دیگران (۲۰۱۶)؛ دورانتی (۲۰۱۹)؛ ژیان‌پور (۱۳۹۶)	-۰/۶۶	۱	
	رمزنگاری و رمزگشایی داده‌ها در زمان ذخیره‌سازی	استنچ، راج و میلسویچ (۲۰۱۳)؛ اندرسون (۲۰۱۴)؛ استنچ، راج و برزیکا (۲۰۱۵)؛ بیرگری، چارلزورث و میلر (۲۰۱۵)؛ فرانک (۲۰۱۵)؛ بوشی و دیگران (۲۰۱۶)؛ ژیان‌پور (۱۳۹۶)	۱	۲	
	مجموعه استانداردهای ISO 27000	اندرسون (۲۰۱۴)؛ استنچ، راج و برزیکا (۲۰۱۵)؛ بیرگری، چارلزورث و میلر (۲۰۱۵)؛	۱	۲	
	روش و سطوح اختیار قوانین و قواعد حاکمیتی	انتتهائی (۱۳۹۶)؛ انتتهائی (۱۳۹۷)؛ انتتهائی (۱۳۹۷)	۱	۲	
مدل‌های پیاده‌سازی و استقرار	ابری عمومی	کانوری (۲۰۱۰)؛ استنچ، راج و میلسویچ (۲۰۱۳)؛ بیرگری، چارلزورث و میلر (۲۰۱۵)؛ قبادپور، نقشینه و ثابت‌پور (۱۳۹۲)؛ حسن‌پور (۱۳۹۳)؛ نقشینه، صراف‌زاده و کشاورز امامی (۱۳۹۵)	۰	۱/۱۶	۱/۳۳
	ابری خصوصی	کانوری (۲۰۱۰)؛ استنچ، راج و میلسویچ (۲۰۱۳)؛ بیرگری، چارلزورث و میلر (۲۰۱۵)؛ قبادپور، نقشینه و ثابت‌پور (۱۳۹۲)؛ حسن‌پور (۱۳۹۳)؛ نقشینه، صراف‌زاده و کشاورز امامی (۱۳۹۵)	۱	۲	
	ابری ترکیبی	کانوری (۲۰۱۰)؛ استنچ، راج و میلسویچ (۲۰۱۳)؛ بیرگری، چارلزورث و میلر (۲۰۱۵)؛ قبادپور، نقشینه و ثابت‌پور (۱۳۹۲)؛ حسن‌پور (۱۳۹۳)؛ نقشینه، صراف‌زاده و کشاورز امامی (۱۳۹۵)	۰/۳۳	۱/۳۳	
	ابری گروهی	کانوری (۲۰۱۰)؛ استنچ، راج و میلسویچ (۲۰۱۳)؛ بیرگری، چارلزورث و میلر (۲۰۱۵)؛ قبادپور، نقشینه و ثابت‌پور (۱۳۹۲)؛ حسن‌پور (۱۳۹۳)؛ نقشینه، صراف‌زاده و کشاورز امامی (۱۳۹۵)	۰	۱/۳۳	
IaaS	سرورها	کانوری (۲۰۱۰)؛ اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری (۲۰۱۱)؛ استنچ، راج و میلسویچ (۲۰۱۳)؛ سوبزاک (۲۰۱۵)؛ انتتهائی (۱۳۹۶)	۱	۲	۱
	زیرساخت‌های ارتباطی	کانوری (۲۰۱۰)؛ اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری (۲۰۱۱)؛ استنچ، راج و میلسویچ (۲۰۱۳)؛ سوبزاک (۲۰۱۵)؛ انتتهائی (۱۳۹۶)	۱	۲	
PaaS	ذخیره‌سازی	کانوری (۲۰۱۰)؛ اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری (۲۰۱۱)؛ استنچ، راج و میلسویچ (۲۰۱۳)؛ سوبزاک (۲۰۱۵)؛ قبادپور، نقشینه و ثابت‌پور (۱۳۹۲)؛ انتتهائی (۱۳۹۶)	۱	۲	
	زبان برنامه‌نویسی (سازگار با یونیکد با قابلیت‌های چندزبانه)	کانوری (۲۰۱۰)؛ اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری (۲۰۱۱)؛ استنچ، راج و میلسویچ (۲۰۱۳)؛ سوبزاک (۲۰۱۵)؛ انتتهائی (۱۳۹۶)	۱	۲	

ابعاد	مؤلفه‌ها	منابع	CVR	MnJ	CVI
SaaS	سیستم عامل	اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری (۲۰۱۱): استنچیج، راج و میلوسیچ (۲۰۱۳): سوبزاک (۲۰۱۵): انتهای (۱۳۹۶)	۱	۲	
	SaaS	کانوری (۲۰۱۰): اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری (۲۰۱۱): استنچیج، راج و میلوسیچ (۲۰۱۳): سوبزاک (۲۰۱۵): انتهای (۱۳۹۶)	۱	۲	
واسط کاربر	وب یا پرتال	استنچیج، راج و برزیکا (۲۰۱۵): حسن‌پور (۱۳۹۳): انتهای (۱۳۹۶)	۱	۲	
	کاتالوگ خدمات قابل ارائه	انتهای (۱۳۹۶)	-/۳۳	۱/۶۶	
	فهرست برخط	وندی و دیگران (۲۰۱۳)	۱	۲	
	جستجوی اسناد و محتوای اسناد؛ جستجوی ساده و پیشرفته	استنچیج، راج و برزیکا (۲۰۱۵): حسن‌پور (۱۳۹۳): کریمی و رضایی شریف‌آبادی (۱۳۹۴): انتهای (۱۳۹۶): ژیان‌پور (۱۳۹۶)	۱	۲	
	اطلاعات بازنمایی منبع	استنچیج، راج و برزیکا (۲۰۱۵): سوبزاک (۲۰۱۵): ضرغامی و عزیزی (۱۳۹۴)	۱	۲	
	پایگاه داده ثبت وقایع کاربر	فرانک (۲۰۱۵): کریمی و رضایی شریف‌آبادی (۱۳۹۴): انتهای (۱۳۹۶)	-/۶۶	۱/۸۳	۰/۸۱
	پایگاه داده ثبت یادداشت‌های کاربر روی اسناد	کریمی و رضایی شریف‌آبادی (۱۳۹۴): انتهای (۱۳۹۶)	-/۶۶	۱/۸۳	
	امکان ارسال اسناد به پست الکترونیک کاربران و پیوند دائمی با آن	انتهای (۱۳۹۶)	۱	۲	
پایگاه داده سوابق ارتباطات انجام گرفته	فرانک (۲۰۱۵): کریمی و رضایی شریف‌آبادی (۱۳۹۴): انتهای (۱۳۹۶)	-/۶۶	۱/۸۳		
فرداده	فرداده‌های حفاظتی	اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری (۲۰۱۱): استنچیج، راج و میلوسیچ (۲۰۱۳): استنچیج، راج و برزیکا (۲۰۱۵): بیرگری، چارلزورث و میلر (۲۰۱۵): سوبزاک (۲۰۱۵): فرانک (۲۰۱۵): بوشی و دیگران (۲۰۱۶): دورانتی (۲۰۱۹): حسن‌پور (۱۳۹۳): ژیان‌پور (۱۳۹۶)	۱	۲	
	فرداده‌های توصیفی	اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری (۲۰۱۱): سوبزاک (۲۰۱۵): فرانک (۲۰۱۵): بوشی و دیگران (۲۰۱۶): ژیان‌پور (۱۳۹۶)	۱	۲	
	فرداده‌های ساختاری	اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری (۲۰۱۱): سوبزاک (۲۰۱۵): فرانک (۲۰۱۵): بوشی و دیگران (۲۰۱۶): ژیان‌پور (۱۳۹۶)	۱	۲	
	فرداده‌های مدیریتی	اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری (۲۰۱۱): فرانک (۲۰۱۵): بوشی و دیگران (۲۰۱۶): ژیان‌پور (۱۳۹۶)	۱	۲	

برای پیدا کردن ابعاد مدل رایانش ابری در مراکز آرسیوی، عوامل استخراج شده از مطالعات (واحدهای معنایی) را به عنوان مؤلفه در نظر گرفته و با استفاده از نظر خبرگان مؤلفه‌ها بهبود یافته شد. سپس با در نظر گرفتن مفهوم هر یک از این مؤلفه‌ها، مؤلفه‌هایی با مفاهیم مشابه را در کنار یکدیگر قرار داده و ابعاد مورد نظر استخراج شدند. این رویه در تبدیل مؤلفه‌ها به دسته‌بندی ابعاد تکرار می‌شود و حوزه‌های اصلی چارچوب مشخص شد که در نهایت ۵۹ مؤلفه و ۱۱ بعد استخراج شد.

همان‌طور که در جدول ۱ نیز ارائه شده است، ابعاد استخراج شده شامل مدیریت خدمات، مدیریت منابع، مدیریت ارتباطات، مدیریت و کنترل ابر، مدیریت امنیت، مدل‌های پیاده‌سازی و استقرار، SaaS, PaaS, IaaS،

واسط کاربری و فراداده است که پس از استخراج در اختیار خبرگان موضوعی قرار داده شد تا اعتبارسنجی شوند.

جهت اعتبارسنجی ابعاد از شاخص روایی محتوا (CVI) استفاده شده است که بر این اساس شاخص روایی مدیریت خدمات ۰/۹۳، مدیریت منابع ۰/۸۱، مدیریت ارتباطات ۱، مدیریت و کنترل ابر ۰/۸، مدیریت امنیت ۰/۹۱، مدل‌های پیاده‌سازی و استقرار ۱/۳۳، IaaS، PaaS و SaaS همگی ۱، واسط کاربری ۰/۸۱ و فراداده ۱ به دست آمد و همگی مورد تأیید اعضای خبرگان موضوعی قرار گرفتند.

با توجه به داده‌های ارائه شده در جدول ۱، بعد مدیریت خدمات شامل ۵ مؤلفه دریافت، سازماندهی (طبقه‌بندی)، ذخیره‌سازی، پشتیبان‌گیری از اطلاعات و اشاعه می‌باشد که توسط اعضای پانل خبرگان مورد تأیید نهایی قرار گرفتند. بعد مدیریت منابع ۹ مؤلفه شامل شناسایی قالب، اعتبارسنجی قالب، ثبت، تکثیر، نمایه‌سازی، کنترل تمامیت داده‌ها، تعیین سطح دسترسی و امنیتی، تعیین وضعیت دوره مراقبت، انتقال یا امحا، هم‌تاسازی که اعتبارسنجی شده‌اند؛ در بعد مدیریت ارتباطات ۳ مؤلفه مهاجرت و ورود داده‌ها، سرویس‌های ارتباطی و میانکنش‌پذیری اعتبارسنجی شده‌اند؛ در بعد مدیریت و کنترل ابر نیز ۹ مؤلفه مورد تأیید قرار گرفتند که عبارتند از: مدیریت توازن بار کاری، مدیریت و نظارت بر سامانه (گزارش‌دهی)، مدیریت بانک‌های اطلاعاتی، پشتیبانی فنی و به‌روزرسانی، تأمین فضای ذخیره‌سازی، مشاوره و برنامه‌ریزی، آموزش، مقیاس‌پذیری و خط‌مشی واسطه‌گری.

یکی از مهمترین ابعاد هر مدل، بعد امنیت و مدیریت امنیت آن است. در مدل پیشنهادی پژوهش حاضر نیز این بعد با ۸ مؤلفه اعتبارسنجی شده توسط خبرگان که شامل احراز هویت کاربران، ردیابی هرگونه تغییرات غیرمجاز در منابع، کنترل دسترسی‌ها، امضای دیجیتال، رمزنگاری و رمزگشایی داده‌ها در زمان ذخیره‌سازی، مجموعه استانداردهای ISO 27000، روش و سطوح اختیار و قوانین و قواعد حاکمیتی است در مدل ارائه شده است. بعد مدل‌های پیاده‌سازی و استقرار ابر نیز تنها مؤلفه ابر خصوصی مورد تأیید اعضای پانل قرار گرفت که بیشتر اعضا حساسیت اسناد و اشیا اطلاعاتی موجود در آرشیو را عامل این انتخاب بیان کرده بودند. مؤلفه‌های مورد تأیید اعضا در ابعاد IaaS، PaaS و SaaS شامل سرورها، زیرساخت‌های ارتباطی، ذخیره‌سازی (پایگاه داده)، زبان‌های برنامه‌نویسی (سازگار با یونیکد با قابلیت‌های چندزبانه)، سیستم عامل و SaaS می‌شود.

مؤلفه‌های مورد تأیید بعد رابط کاربری نیز شامل وب یا پرتال، کاتالوگ خدمات قابل‌ارائه، فهرست برخط، جستجوی اسناد و محتوای اسناد؛ جستجوی ساده و پیشرفته، اطلاعات بازنمایی منبع، پایگاه داده ثبت وقایع کاربر، پایگاه داده ثبت یادداشت‌های کاربر روی اسناد، امکان ارسال اسناد به پست الکترونیکی کاربران و پیوند



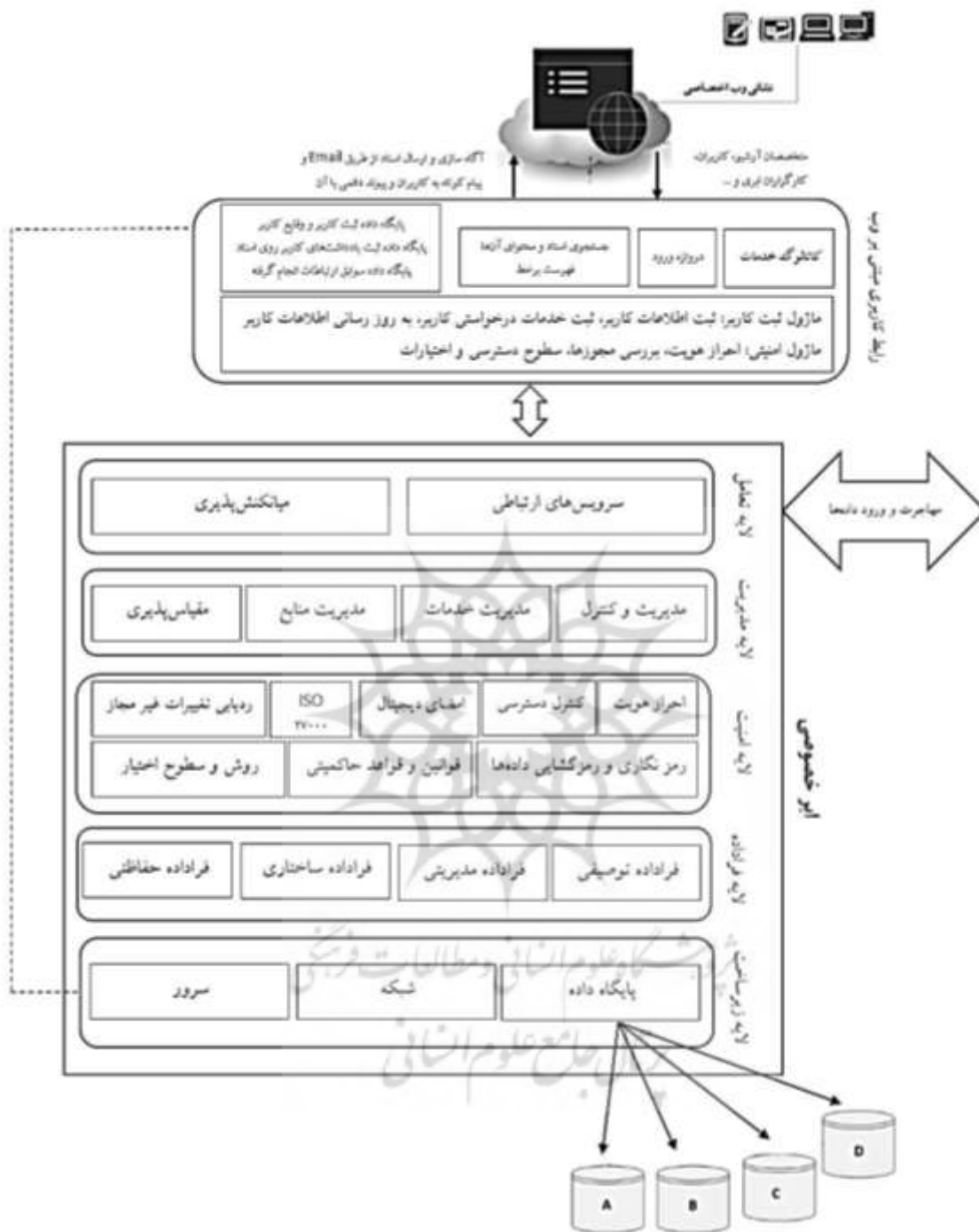
دائمی با آن و پایگاه داده سوابق ارتباطات انجام گرفته می‌شود که شامل ۹ مؤلفه می‌شود و در نهایت مؤلفه‌های بعد ابر داده شامل ۴ مؤلفه فراداده‌های حفاظتی، فراداده‌های توصیفی، فراداده‌های ساختاری و فراداده‌های مدیریتی است که توسط اعضای پانل خبرگان مورد تأیید قرار گرفتند. پس از تأیید و مردود کردن تعدادی از مؤلفه‌ها توسط اعضای خبرگان موضوعی، از ۵۹ مؤلفه که در مرحله اول مشخص شده بود تعداد ۵ مؤلفه مردود اعلان شده که از طرح آن‌ها در مدل پیشنهادی منصرف شده و در نهایت ۵۴ مؤلفه مورد تأیید نهایی اعضا قرار گرفته که در مدل از آن‌ها استفاده شده است.

### مدل جامع رایانش ابری برای مراکز آرشیوی مبتنی بر مؤلفه‌های منتخب

در مدل پیشنهادی محوریت کار طراحی بر اساس تقسیم وظایف بر اساس نوع خدمت قرار گرفته است. بدین معنی که وظایف و خدمات مشخص درون هر لایه جداگانه و مستقل تقسیم‌بندی شده و هر یک از این لایه‌ها، وظیفه خاصی را برعهده دارند.

تفکیک لایه‌ها، موجب مقیاس‌پذیری، قابلیت استفاده مجدد و سهولت در پیاده‌سازی و مدیریت بهتر آرشیو در کنار تفکیک وظایف و در نتیجه تمرکز هر لایه بر وظیفه خود می‌شود. این مدل در قالب یک محیط مدیریتی متمرکز و یکپارچه مبتنی بر وب پیشنهاد می‌شود که در کنار ساختار تقسیم شده، مدیریت متمرکز دارایی‌ها را نیز دارا می‌باشد.

همان‌گونه که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، چارچوب کلی مدل ارائه شده مشتمل بر دو بخش کلی واسط کاربری مبتنی بر وب و ابر خصوصی است که ابر خصوصی خود شامل معماری پنج لایه است. در این ساختار هر لایه بیانگر تفکیکی منطقی در سیستم بوده که وظیفه خاص و منحصر به فردی را بر عهده دارد. این معماری چندلایه چندین مزیت دارد که از همه مهمتر این است که تفکیک لایه‌ها به شما اجازه مدیریت و دستیابی به هر لایه را به صورت مستقیم می‌دهد. همچنین رویکرد چند لایه‌ای کاملاً برای توسعه وب، درجه‌بندی تولیدات، نرم‌افزارهای کاربردی ابری بسیار سریع و بدون ریسک است و به‌روزرسانی سیستم‌های قدیمی را ساده‌تر می‌کند، همچنین زمانی که معماری ما چند لایه باشد تغییراتی که ایجاد می‌شود ساده‌تر و کم هزینه‌تر از حالت معمول خواهد بود. در ادامه لایه‌های مدل پیشنهادی معرفی می‌شود.



شکل ۱. چارچوب کلی مدل پیشنهادی

### رابط کاربری مبتنی بر وب

رابط کاربری به عنوان عامل اصلی تعامل با کاربر، نقش بسیار مهمی در مدل پیشنهادی دارد. کاربران مختلف، مانند متخصصان آرشیو و کارکنان اداری، کارگزاران ابری، پژوهشگران و دانشجویان از طریق شبکه اینترنت یا اینترنت از طریق واسط کاربری مبتنی بر وب، به ابر خصوصی متصل شده و با آن ارتباط برقرار می‌کنند. از

طریق این لایه است که کاربران، با استفاده از دستگاه‌هایی نظیر رایانه، لپ‌تاپ، تلفن‌های هوشمند و موارد مشابه که قابلیت اتصال به اینترنت را دارند، به سامانه رایانش ابری ورود پیدا کرده و به بارگذاری محتوا و اسناد، جستجو و مرور اطلاعات و ثبت‌نام در سامانه و انجام سایر امور می‌پردازند. وظیفه واسط کاربری این است که اطلاعات لازم را از کاربر گرفته و در صورت لزوم برخی اعتبارسنجی‌هایی که باید در این لایه انجام گیرد مثل: کنترل طول فیلدها و کنترل اجباری بودن بعضی فیلدها را انجام دهد و این اطلاعات را برای هرگونه پردازش لازم دیگر به لایه بعدی ارسال کند. کاربران سامانه فقط با این لایه در ارتباط بوده و هیچ ارتباطی با سایر لایه‌ها ندارند و در واقع درخواست خود را از طریق این لایه به سامانه منتقل می‌کنند. رابط کاربری در مدل مذکور، خود شامل چهار بخش و دو ماژول است که در ادامه به شرح آن‌ها پرداخته می‌شود.

**کاتالوگ خدمات:** فهرستی از خدمات قابل ارائه و انواع اطلاعات جزئی مرتبط را شامل می‌شود.

**دروازه ورود:** مسیر دسترسی به برنامه کاربردی روی وب را از طریق شبکه در اختیار قرار می‌دهد. در واقع از طریق این مسیر است که کاربران به ابر وارد شده و به انجام اعمال خود می‌پردازند.

**جستجوی اسناد و محتوای آن‌ها و فهرست برخط:** در این بخش کاربران قادر خواهند بود تا بر اساس سطح دسترسی‌های تعریف شده، اسناد و مدارک مورد نظر خود را جستجو و بازیابی کنند. در این قسمت کاربران نیازهای اطلاعاتی خود را از طریق کلمات و عبارات بیان کرده و یا این که از طریق فهرست برخط موجود در سامانه، موضوعات و اطلاعات کتاب‌شناختی منابع آرشیوی را انتخاب می‌کند و نتیجه جستجو را مشاهده می‌کنند.

**پایگاه داده:** در یک سامانه ابری همواره اطلاعات زیادی در حال جابه‌جایی است که این اطلاعات در لایه رابط کاربری که خط مقدم سامانه ابری با کاربران است بیشتر وجود دارد. با جمع‌آوری این رویدادها و بازخوردهای کاربران می‌توان به شناسایی خطاها و رفع مشکلات سامانه کمک کرد. وظیفه این پایگاه داده جمع‌آوری و ذخیره‌سازی همین اطلاعات است که شامل پایگاه داده ثبت کاربر و وقایع کاربر، پایگاه داده ثبت یادداشت‌های کاربر روی اسناد و پایگاه داده سوابق ارتباطات انجام گرفته می‌شود. کلیه اطلاعات این پایگاه در لایه زیرساخت و پایگاه اصلی ابر نیز قابل ذخیره‌سازی هستند.

**ماژول «ثبت کاربر»** عهده‌دار وظایف ثبت اطلاعات مربوط به کاربر، ثبت خدمات درخواستی کاربر و به‌روزرسانی اطلاعات کاربر از قبیل نام کاربری، کلمه عبور و... است. این ماژول تکمیل‌کننده فعالیت پایگاه داده ثبت کاربر و وقایع آن است.

**ماژول «امنیت»** وظیفه احراز هویت، بررسی مجوزها، سطوح دسترسی و اختیارات و اعمال تغییرات مطابق با خط‌مشی امنیتی لایه امنیت را برعهده دارد. با توجه به این که امنیت در ابر بسیار مهم است، علاوه بر لایه امنیت که به طور کلی به امنیت کل ابر می‌پردازد، در لایه رابط کاربری نیز تدابیری امنیتی لحاظ شده است تا از هرگونه آسیب به اسناد و اشیا آرشیوی موجود در ابر جلوگیری شود.

**ابر خصوصی:** بسیاری از داده‌ها و اسناد موجود در آرشیو ملی از حساسیت بالایی برخوردارند و مدیران و مسئولان امر علاقه‌مند هستند تا این موارد به جای خارج از سازمان، در زیرساخت‌های خود آرشیو قرار داشته باشد. به همین دلیل در این قسمت از معماری، ابر خصوصی پیشنهاد شده است و شامل پنج لایه است که ذیل به آن‌ها اشاره شده است.

\* **لایه تعامل:** شامل مجموعه‌ای از ابزارها و خدمات ارتباطی می‌باشد. در واقع کلیه درخواست‌هایی که در اثر تعامل کاربر با واسط کاربری ایجاد شده است به این لایه منتقل شده و تمام پردازش‌های لازم بر اساس منطق اصلی سامانه بر روی آن انجام شده و نتیجه این پردازش مجدداً به لایه واسط کاربری منتقل شده و به رؤیت کاربر می‌رسد. در این لایه کلیه ابعاد مدیریت ارتباطات شامل طراحی و تدوین خط‌مشی‌های ارتباطات داخلی و خارجی، همچنین مدیریت جریان اطلاعات از جمله ارتباطات در بستر اینترنت رصد می‌شود. این لایه خود شامل سه بخش می‌شود:

**سرویس‌های ارتباطی:** سرویس‌هایی که داده‌ها یا سیگنال‌ها را برای مسافت‌های کوتاه یا طولانی بین شبکه‌ها برای استفاده از ارتباط، انتقال می‌دهند. این سرویس‌ها با هدف یکپارچه‌سازی اطلاعات سازمان و حذف محدودیت‌های جغرافیایی، امکاناتی را در اختیار سازمان و کاربران قرار می‌دهند. در این بخش مبادی ارتباطی کاربران تعریف می‌شود. مبادی ارتباطی می‌تواند به وسیله دورنگار، پست الکترونیکی، پیامک و سرویس تلفن گویا با قابلیت اتصال به بانک اطلاعاتی سازمان باشد.

**میانکنش‌پذیری:** منظور از میانکنش‌پذیری این است که سیستم‌های رایانه‌ای با تجهیزات و برنامه‌های متفاوت و مستقر در نقاط گوناگون چگونه با هم و در کنار هم تعامل داشته باشند. در واقع میانکنش‌پذیری زمانی حاصل می‌شود که دو یا چند نظام فنی قادر باشند اطلاعات را بدون واسطه و به روشی که برای استفاده کننده آن نظام‌ها راضی‌کننده باشد، مبادله کنند. استانداردهای میانکنش‌پذیری که توسط کتابخانه کنگره امریکا مطرح گردیده است عبارت‌اند از: استاندارد Z39.50، استاندارد CQL، استاندارد NETREF، استاندارد SQU/SRW.

**مهاجرت و ورود داده‌ها:** یکی از ویژگی‌های مدل پیشنهادی قابلیت مهاجرت داده‌ها از ابر و ورود داده‌ها به سامانه ابری دیگر است. گاهی پیش می‌آید که بنا به دلایلی چون حذف سامانه ابری ارائه شده توسط

فروشنده؛ تغییر نسخه ابر ارائه شده توسط فروشنده؛ فقدان ویژگی‌های موردنیاز مرکز آرشیوی در سامانه ابری موجود؛ هزینه‌های نگهداری سامانه ابری موجود؛ تغییر به علت سخت‌افزار/ نرم‌افزار محیط/پلتفرم؛ و تغییر به دلیل ناگزیری از پیشرفت فناوری؛ سازمان آرشیوی قادر به ادامه همکاری با ارائه‌کننده ابر فعلی نیست و مجبور است کل اطلاعات موجود در ابر را به ابر دیگری ارسال کند، اینجاست که مزیت وجود قابلیت مهاجرت و ورود داده‌ها مشخص می‌شود.

\* **لایه مدیریت:** هسته اصلی منطق سامانه را شامل می‌شود. در واقع کلیه درخواست‌هایی که در اثر تعامل با کاربر ایجاد می‌شود در قالب بسته‌های اطلاعاتی به این لایه منتقل می‌شود و پس از انجام پردازش‌های لازم، نتیجه به لایه تعامل و واسط کاربری جهت نمایش به کاربر منتقل می‌شود. به طور کلی وظیفه این لایه این است که با بررسی تقاضاهای دریافتی از سوی کاربران، نیازمندی‌های محاسباتی آن‌ها را استخراج کرده و متناسب با این نیازمندی‌ها، سرویس رایانش ابری مناسبی را که در پاسخ به این تقاضاها می‌باشد، ارائه دهد. گاهی اوقات، درخواست کاربران به گونه‌ای است که لایه مدیریت برای انجام آن نیاز به ارتباط با لایه‌های دیگر دارد. از این رو یکی دیگر از وظایف این لایه برقراری ارتباط با سایر لایه‌هاست. به طور کلی تمامی مراحل و چرخه آرشیو ابری، کلیه قوانین سازمانی و شرایط حاکم بر سیستم در این لایه مدیریت می‌شوند. این لایه خود به چند بخش اصلی قابل تقسیم است.

**مدیریت و کنترل ابر:** این بخش نقش مهمی را در سامانه ابری بر عهده دارد و سطوح مختلف شامل زیرساخت، محتوا و کاربرد محیط آرشیو ابری را مدیریت می‌کند. کلیه فعالیت‌های مرتبط با مدیریت توازن بار کاری، بررسی عملکرد گزارش‌دهی و نظارت بر سامانه، پشتیبانی فنی و به‌روزرسانی، تأمین فضای ذخیره‌سازی، خط‌مشی واسطه‌گری و مشاوره و برنامه ریزی در این بخش مشخص و تدوین می‌گردند.

**مدیریت خدمات:** مدیریت خدمات ابری شامل تمامی عملکردهای خدمت محور است که برای مدیریت و عملکرد خدمات مورد نیاز یا پیشنهادی به کاربران ابری ضروری است. مدیریت خدمات یک رویکرد مشتری‌مدار به ارائه فناوری اطلاعات است که در قالب یک چارچوب به ارائه ارزش به مشتری تمرکز دارد. عملکرد این بخش، مدیریت خدمات آرشیوی مانند دریافت، سازماندهی (طبقه‌بندی)، ذخیره‌سازی، پشتیبان‌گیری از اطلاعات و اشاعه آن‌هاست و هدف آن بالابردن کارایی و بهینه‌سازی زنجیره ارائه خدمات است.

**مدیریت منابع:** این بخش برای مدیریت انواع اسناد و مدارک و منابع آرشیوی طراحی شده است که در آن کلیه مراحل مدیریت منابع از جمله مراحل ایجاد، ثبت، شناسایی قالب، اعتبارسنجی قالب، تکثیر،

نمایه‌سازی، کنترل تمامیت داده‌ها، قابلیت حذف و اضافه کردن، ویرایش، جستجو، بازیابی و به‌روزرسانی منابع موجود در قالب‌های الکترونیکی مختلف ارائه شده است.

**مقیاس‌پذیری:** سامانه‌ای که با افزایش ظرفیت، کارایی آن افزایش می‌یابد یک سامانه مقیاس‌پذیر خوانده می‌شود. مقیاس‌پذیری یک ویژگی مطلوب برای یک سامانه ابری است و به توانمندی این سامانه در تطبیق خود با شرایط جدید و بزرگ‌تر از قبل (از نظر اجزاء بیشتر، اشیاء بیشتر، منابع بیشتر، بزرگ‌تر شدن، افزایش حجم کار) اشاره می‌کند.

\* **لایه امنیت:** این لایه با هدف پیاده‌سازی اصول امنیتی تشکیل شده است و شامل مجموعه‌ای از سیاست‌ها، فناوری‌ها و کنترل‌ها جهت محافظت از داده‌ها، برنامه‌ها و زیرساخت‌های امنیتی در محاسبات ابری است. ذی‌نفعان گوناگون از طرق مختلف که بتوانند به اینترنت متصل شوند، از هر مکانی و در هر زمانی می‌توانند به ابر آرشیوی متصل شده و پس از عبور از لایه امنیتی و تأیید هویت آن‌ها، با توجه به اختیارات و سطوح دسترسی از سامانه و بستر مورد نیاز خود استفاده نمایند. این لایه خود شامل چندین بخش امنیتی است که به صورت مجزا در ادامه ارائه شده است.

**احراز هویت:** به این پرسش اشاره داد که کاربر مورد نظر چه کسی است؟ احراز هویت فرایند شناسایی منحصر به فرد کاربران سامانه ابری است که ممکن است کاربران نهایی، آرشیویست‌ها، کارگزاران ابری یا سایر سرویس‌ها و فرایندهای برنامه‌نویسی باشد. ساده‌ترین راهکار احراز هویت که همگی ما نیز از آن استفاده می‌کنیم احراز هویت متنی است که ما آن را به عنوان پسورد یا رمز عبور می‌شناسیم.

**کنترل دسترسی:** یک برنامه امنیتی کلان است که از دسترسی برخی از افراد به برخی قسمت‌های ویژه جلوگیری می‌کند و امکان دسترسی عده دیگر را فراهم می‌کند. به طول کلی کنترل دسترسی شامل سه گام اصلی است که در جریان این سه گام علاوه بر این که هویت فردی مورد تأیید قرار می‌گیرد، شرایط لازم برای شناسایی نیز انجام گرفته و کنترل تردد میسر می‌شود.

**امضای دیجیتال:** راهی برای رد و بدل شدن اطلاعات، پیغام‌ها و اسناد با امنیت کامل است و با توجه به حساسیت بالای اسناد آرشیوی، یکی از بهترین موارد امنیتی که به رد و بدل کردن این اسناد در فضای ابری کمک شایانی خواهد کرد، امضای دیجیتالی است.

**مجموعه استانداردهای ISO 27000:** مجموعه‌ای از استانداردهای حوزه امنیت اطلاعات است که قابلیت اعمال به تمام سازمان‌ها با اندازه‌ها و اشکال مختلف را دارا هستند. از این مجموعه استاندارد در کلیه سطوح امنیتی رایانش ابری می‌توان بهره برد.

**ردیابی تغییرات غیرمجاز:** در حوزه آرشیو و اسناد آرشیوی، امنیت اسناد بسیار حساس است. این که سیستمی داشته باشیم که بتواند از تغییرات روی اسناد، محل تغییرات، چگونگی تغییرات و فرد یا سیستمی که به تغییرات اسناد همت گماشته را ثبت و ردیابی کند، کمک شایانی در خصوص امنیت اسناد آرشیوی کرده است.

**رمزنگاری و رمزگشایی داده‌ها:** روند رمزدار کردن پیام‌ها یا اطلاعات به گونه‌ای است که تنها افراد مجاز قادر به خواندن آن باشند. در رمزگذاری معمولاً یک کلید رمزگذاری شبه تصادفی تولید شده توسط یک الگوریتم، به کار گرفته می‌شود. اگر چه شاید رمزگشایی پیام بدون در اختیار داشتن کلید ممکن باشد، اما در یک رمزگذاری خوب، منابع محاسباتی زیادی برای این کار لازم است. یک گیرنده مجاز به راحتی می‌تواند پیام را با کلید تدارک دیده شده توسط صادرکننده پیام، رمزگشایی کند اما گیرنده غیرمجاز نمی‌تواند.

**قواعد و قوانین حاکمیتی:** یکی از ملاحظات کلیدی در حوزه رایانش ابری حفظ حاکمیت داده‌ها برای مالک اصلی است. مالک داده‌ها باید در هر زمان که اراده کند به داده‌های خود دسترسی داشته باشد و محدودیتی در دخل و تصرف این داده‌ها نداشته باشد. تأمین‌کننده همچنین باید امنیت اطلاعات را به نحوی تضمین کند که دسترسی‌های غیرمجاز به این داده‌ها به صورت کامل محدود گردد.

**روش و سطوح اختیار:** در این بخش لایه امنیت به هر کس بر اساس میزان پستی که دارد آزادی عمل داده می‌شود تا بتواند به انجام امور مربوطه پردازد. یکی از مصادیق امنیت، سطوح اختیار افراد است تا هر آن کس که وارد سیستم می‌شود با توجه به میزان اختیاراتش عمل کند و باعث آسیب زدن به کل سامانه نشود.

**\* لایه فراداده:** با توجه به کاربردهای مختلف فراداده در نظام‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات و اشکال مختلف و استانداردهای ذخیره آن، تعریف ساختارهای ذخیره فراداده‌ای و نیز کنترل و پردازش آن نیازمند مدیریت مناسب است. بنابراین، برای عملی ساختن این امر در طراحی سیستم‌های ذخیره فراداده باید نهایت دقت صورت گیرد. حال با توجه به این گفته، برای هر شیء رقمی ذخیره شده در پایگاه داده باید فراداده‌هایی فراهم شود تا آن شیء رقمی با روشی ساختارمند توصیف و حفاظت شود که این فرایند در این لایه صورت می‌گیرد و متناسب با نوع شیء اطلاعاتی، فراداده مربوط به آن به شیء افزوده شده و به پایگاه داده ارسال خواهد شد. در ادامه به بخش‌های این لایه پرداخته می‌شود.

**فراداده‌های توصیفی:** فراداده‌های توصیفی به توصیف شیء دیجیتالی با هدف کشف و شناسایی آن‌ها می‌پردازند. عناصری مانند عنوان، پدیدآورنده، و موضوع از مهمترین عناصری هستند که به یک استاندارد فراداده‌ای کارکرد توصیفی می‌دهند.

**فراداده مدیریتی:** در این بخش از لایه فراداده تمامی اطلاعاتی موجود است که در کل دوره زندگی یک عنصر رقمی برای مدیریت آن عنصر مورد نیاز است و همچنین تمامی اطلاعات مورد نیاز برای حفاظت از آن را نیز در برخواهد داشت. اطلاعاتی چون زمان، چگونگی ایجاد فایل، اطلاعات مربوط به فراهم‌آوری، حقوق، اطلاعات مربوط به مکان‌یابی و کنترل نسخه‌ها در این گروه جای می‌گیرد.

**فراداده ساختاری:** این نوع فراداده، چگونگی ترکیب اشیاء اطلاعاتی را مشخص می‌سازد؛ ساختار و رابطه مجموعه‌ای از عناصر رقمی را توصیف می‌کند.

**فراداده حفاظتی:** در این بخش به موضوعات حفاظتی اشیاء دیجیتال پرداخته می‌شود. در این بخش موضوعاتی همچون اعتبار (یعنی تأیید آن که یک شیء دیجیتال در واقع آن چیزی هست که ادعا می‌کند)، فعالیت حفاظتی (مستندسازی اقداماتی است برای حفاظت شیء دیجیتال و هرگونه پیامد آن اقدامات را نظیر ظاهر، حس و کارایی شیء دیجیتال تحت تأثیر قرار می‌دهد) توصیف محیط فنی و ملزومات آن برای تبدیل و استفاده از شیء دیجیتال و مدیریت حقوقی (ثبت و ضبط حق مالکیت شیء دیجیتال) پرداخته می‌شود. یکی از الگوهای حفاظتی در آرشیوها، الگوی مرجع سیستم اطلاعاتی آرشیوی باز OAIS است. از دیگر استانداردهای فراداده حفاظتی می‌توان به PREMIS و METS اشاره کرد که در الگوی پیشنهادی در لایه فراداده حضور دارند.

\* **لایه زیرساخت:** لایه زیرساخت در پایین‌ترین سطح مدل پیشنهادی قرار دارد. در این لایه، منابع محاسباتی، پایگاه داده (ذخیره‌ساز) و شبکه‌های مورد نیاز برای ذخیره‌سازی و بازیابی انواع مختلف اشیاء دیجیتال متناسب با الگوهای استقرار فراهم می‌شود. در خصوص ذخیره‌سازی داده‌ها، یکی از عوامل بالا بردن امنیت داده‌ها، عدم مشخص بودن مکان واقعی ذخیره داده‌هاست که در مدل پیشنهادی نیز به این نکته اشاره شده است. داده‌های ذخیره شده در لایه زیرساخت مدل، می‌توانند با در نظر گرفتن کلیه اصول امنیتی، در چندین مکان دیگر نیز ذخیره شوند و به نوعی به بالا بردن امنیت داده‌ها و جلوگیری از خراب شدن داده‌ها کمک کند.

## نتیجه‌گیری

فناوری‌های نوآور مانند رایانش ابری، نقش بسزایی در افزایش انعطاف‌پذیری و چابکی مراکز آرشیوی دارند و به این مراکز این امکان را می‌دهند تا به توانمندی‌های ویژه‌ای دسترسی پیدا کنند. همان‌طور که قبلاً نیز اشاره شد با وجود مزایا و فرصت‌هایی که این فناوری در اختیار مراکز آرشیوی قرار می‌دهد، اما هنوز در بعضی



از کشورها از جمله ایران، پذیرش و مهاجرت به این فناوری به کندی رخ می‌دهد. یکی از مشکلات پیش روی مراکز آرشیوی، فقدان پژوهش‌های جامع و عدم ارائه چارچوب‌ها و مدل‌هایی است که نگرانی مدیران را بابت تحت پوشش قرار دادن تمام ابعاد و عوامل مؤثر، برطرف کند.

با توجه به خلأ فوق، پژوهش حاضر در راستای پاسخ به پرسش‌های اول و دوم پژوهش، مبنی بر یافتن ابعاد و مؤلفه‌های رایانش ابری در آرشیوها جهت ارائه مدل، به جستجوی نظام‌مند در مقالات مناسب از پژوهش‌های گذشته و مدل‌های موجود پرداخته شد و با استفاده از روش کیفی فراترکیب ابعاد و مؤلفه‌های مذکور استخراج شدند، سپس با تشکیل مفاهیم و دسته‌بندی‌های مرتبط، اجزای اصلی مدل پیشنهادی شناسایی شده و با توجه به ساختار مدل‌ها و مطالعات گذشته، ارتباط بین اجزاء در مدل پیشنهادی پژوهش حاضر مشخص شده و به تأیید اعضای خبرگان موضوعی رسانیده شد.

پس از مشخص شدن ابعاد و مؤلفه‌های رایانش ابری در آرشیو با استفاده از روش فراترکیب، به منظور ارائه طرحی کارا و جامع به منظور پشتیبانی از پیاده‌سازی مؤثر رایانش ابری در مرکز آرشیو ملی ایران، مدلی ارائه شد که ترکیبی از یافته‌های حاصل از پژوهش‌ها و مدل‌های گذشته است. پژوهش حاضر، ضمن در نظر داشتن مأموریت اصلی آرشیو ملی، مدل پیشنهادی خود را در دو بخش کلی واسط کاربری و ابر خصوصی ارائه کرده است. از آنجایی که امنیت و حفظ حریم خصوصی از مهمترین دغدغه‌های سازمان آرشیو ملی است؛ پژوهش حاضر، ابر خصوصی را برای پوشش داده‌های حساس و اسناد آرشیوی پیشنهاد کرده است که با پژوهش استنچ‌یج، راج و میلیسوچ (۲۰۱۳) همسو است. این ابر خصوصی بر معماری پنج لایه استوار است که عبارتند از: لایه تعامل که بالاترین لایه است و شامل مجموعه‌ای از ابزارها و خدمات ارتباطی درون و بیرون سامانه‌ای است؛ لایه مدیریت که هسته اصلی منطق سامانه را تشکیل می‌دهد؛ لایه امنیت که با هدف پیاده‌سازی اصول امنیتی تشکیل شده است؛ لایه فراداده که به توصیف و حفاظت از اشیا رقمی می‌پردازد و لایه زیرساخت که منابع محاسباتی، ذخیره‌سازی و شبکه‌های مورد نیاز برای ذخیره و بازیابی انواع مختلف اشیاء دیجیتال را فراهم می‌کند.

طبیعتاً برای پیاده‌سازی رایانش ابری در مرکز آرشیو ملی و سایر مراکز آرشیوی، باید فعالیت‌های متنوع و زیادی صورت پذیرد که موضوع بحث حاضر نیست؛ زیرا هدف اصلی این پژوهش ارائه مدلی کل‌نگر و جامع است که موجب اطمینان خاطر آرشیویست‌ها و مراکز آرشیوی از بابت در نظر گرفتن جمیع موارد شود و به آن‌ها کمک کند. در صورتی که مراکز آرشیوی تمایل به پیاده‌سازی رایانش ابری در مرکز خود داشته باشند، در کنار سایر فعالیت‌هایی که باید انجام دهند، از این مدل نیز می‌توانند برای پشتیبانی و اصول زیربنایی کار خود استفاده نمایند. زیرا مدل پیشنهادی ارائه شده، با استفاده از نظر خبرگان اعتبارسنجی و نهایی شده است

که می‌تواند به مدیران مراکز آرشیوی کمک کند تا قبل از مهاجرت و پیاده‌سازی رایانش ابری، دید جامعی از ابعاد و مؤلفه‌های این فناوری کسب نموده و جهت مدیریت مؤثر برنامه‌ریزی راهبردی مناسب انجام دهند.

از مهمترین وجوه تمایز پژوهش حاضر با پژوهش‌های قبل از خود این است که با وجود حجم فعالیت‌هایی که در حوزه رایانش ابری در مراکز آرشیوی صورت گرفته است، اما نگرشی جامع نسبت به ارائه مدل و پیاده‌سازی رایانش ابری در مراکز آرشیوی وجود ندارد و هر کدام از این پژوهش‌ها همچون دورانتی [۲۰۰۶]، براون و فرایر (۲۰۱۴)، مک لود و گرملی (۲۰۱۷)، استنچیچ، راج و برزیکا (۲۰۱۵)، گوا و دیگران (۲۰۱۶)، قبادپور (۱۳۹۲)، قبادپور، نقشینه و ثابت‌پور (۱۳۹۲)، حسن‌پور و شاه بهرامی (۱۳۹۳) و کشاورز امامی (۱۳۹۵)، گریزی به مزایا و معایب استفاده از این فناوری در مراکز آرشیو زده و از ارائه مدلی کارآمد سرباز زده است. همچنین تعدادی از پژوهش‌ها چون، بوردا و توتبرگ (۲۰۱۴) که سعی در ارائه مدل و تبیین پذیرش کاربران نهایی از فضای ذخیره‌سازی ابر به عنوان ابزارهای بایگانی شخصی داشته و اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری (۲۰۱۱)، چارچوب کلودا (۲۰۱۴) و حسن‌پور (۱۳۹۳) که به ارائه مدل پرداخته‌اند، تنها به تشریح معماری مدنظر خود پرداخته و از تحقیقات کیفی که به بررسی جامع یافته‌های تمام پژوهش‌ها باشد در طراحی معماری خود استفاده نکرده‌اند.

وجه تمایز مدل پیشنهادی پژوهش حاضر با سایر مدل‌های پیشنهادی ارائه شده را می‌توان این‌گونه بیان کرد که مدل‌های اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری (۲۰۱۱)، چارچوب کلودا (۲۰۱۴) و حسن‌پور (۱۳۹۳) از نظر شکل و ساختار و محتوا با مدل پیشنهادی تفاوت‌هایی دارند که دلیل آن شاید جامعیت مدل پیشنهادی باشد، برای نمونه در مدل ارائه شده در پژوهش حاضر، واسط کاربری شامل چندین بخش و ماژول تکمیلی در حالی است که در سایر مدل‌ها فقط به اشاره‌ای بسنده شده است؛ یا در مدل پیشنهادی موارد متعددی افزون بر آنچه اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری (۲۰۱۱)، چارچوب کلودا (۲۰۱۴) و حسن‌پور (۱۳۹۳) اشاره کرده‌اند وجود دارد؛ از جمله وجود لایه امنیت (که خود به ۸ زیر لایه مجزا تفکیک شده است)، وجود لایه فراداده و ذخیره‌سازی داده‌ها در بیش از یک پایگاه.

پس از انجام و تکمیل پژوهش حاضر، پیشنهادهایی در راستای استفاده از مزایای فناوری رایانش ابری در مراکز آرشیوی ارائه می‌گردد:

با توجه به بهبود زیرساخت‌های کشور به دلیل راه‌اندازی شبکه ملی اطلاعات و فعالیت چندین ارائه‌کننده ابر در کشور، پیشنهاد می‌شود مدل پیشنهادی توسط ارائه‌کنندگان ابر داخلی پیاده‌سازی شده تا علاوه بر ایجاد دیدی جامع و کل‌نگر برای پژوهشگران و آرشیویست‌های کشور جهت مدیریت مؤثر و برنامه‌ریزی راهبردی، همچنین ایرادات مدل مذکور نیز مشخص و برطرف شود.

پیشنهاد می‌شود جهت حرکت به سمت ابری شدن آرشیوها، آرشیو ملی ایران به عنوان متولی این امر و سازمان مادر، با تشکیل کارگروه‌های تخصصی، بهره‌گیری از نظرات متخصصان و استفاده از تجارب کشورهای موفق، به تدوین قوانین، استانداردها، و دستورالعمل‌هایی جهت انجام این مهم اقدام کند. همچنین با توجه به انجام پژوهش حاضر و مشخص شدن خلأهای موجود، موضوعات زیر جهت انجام پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود:

- انجام مطالعه موردی بر روی آرشیو ملی ایران جهت امکان‌سنجی، اعتبارسنجی و پیاده‌سازی مدل پیشنهادی پژوهش حاضر؛
- بررسی سایر مدل‌های استقرار ابر (عمومی، ترکیبی و گروهی) در مراکز آرشیوی و ارائه مدل و مطابقت و تلفیق با مدل پیشنهادی پژوهش حاضر؛
- ارائه مدلی جهت پذیرش فناوری رایانش ابری در مراکز آرشیوی داخلی؛ و
- ارائه مدلی راهبردی جهت مهاجرت مراکز آرشیوی به محیط رایانش ابری.

## سیاسگزارى

بدین وسیله نویسندگان مقاله بر خود فرض می‌دانند که از ارکان مجله و داوران محترم به خاطر نظرات ارزشمند و سازنده که به غنای محتوایی مقاله انجامید، تشکر و قدردانی نمایند.

## منابع

- انتهائی، علیرضا (۱۳۹۶). تدوین راهبرد مدیریت اسناد الکترونیکی: تجربه دولت مالزی (۱)، فصلنامه آرشیو ملی، ۳(۴)، ۲۹-۸.
- انتهائی، علیرضا (۱۳۹۷). تدوین راهبرد مدیریت اسناد الکترونیکی: تجربه دولت مالزی (۲)، فصلنامه آرشیو ملی، ۴(۱)، ۲۹-۸.
- باب‌الحوایجی، فهیمه؛ حسینی بهشتی، ملوک؛ قدیمی، مهدیه (۱۳۹۱). بررسی وضعیت نمایه‌سازی منابع دیداری- شنیداری در مراکز آرشیوی شهر تهران و کارایی آن از دیدگاه کاربران، گنجینه اسناد، ۲۲(۱)، ۱۰۸-۱۲۳.
- حسن‌پور، طلعت؛ نوروزی چاکلی، عبدالرضا (۱۳۹۰). پذیرش نظام آرشیو رقمی صدا توسط برنامه‌سازان رادیویی در سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران: چالش‌ها، موانع و راهکارها بر اساس «مدل پذیرش فناوری دیویس»، گنجینه اسناد، ۲۱(۲)، ۹۸-۸۰.
- حسن‌پور، مهدی (۱۳۹۳). طراحی آرشیو دیجیتال در بستر محاسبات ابری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی فناوری اطلاعات، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه گیلان، رشت.
- حسن‌پور، مهدی؛ شاه‌بهرامی، اسدالله (۱۳۹۳). آرشیو ابری؛ خدمتی نو در مدیریت اسناد رقمی، گنجینه اسناد، ۲۴(۳)، ۸۶-۱۰۹.

- رضائی شریف‌آبادی، سعید؛ روحی، صدیقه؛ دهقان ابراهیمی، ملیکا (۱۳۸۶). حفاظت و نگهداری اسناد آرشیوی، گنجینه اسناد، ۱۷(۴)، ۷۷-۹۴.
- رضوی، سحر؛ رفاهی، عباس؛ اصنافی، امیررضا (۱۳۹۷). تأملی بر مفهوم مهاجرت داده در روند سازگاری با تحول فناوری‌های کتابخانه‌ها و آرشیوها، فصلنامه آرشیو ملی، ۴(۲)، ۲۱-۸.
- ژیان پور، حمید (۱۳۹۶). الزامات کارکردی سامانه اسناد الکترونیکی (با نگاهی به آرشیو رقمی در مرکز اسناد آستان قدس رضوی)، فصلنامه آرشیو ملی، ۳(۳)، ۴۷-۲۸.
- صمیعی، میترا (۱۳۹۰). مدیریت حفاظت رقمی در آرشیوهای ملی: راهبردها و استانداردها، گنجینه اسناد، ۲۱(۲)، ۱۰۰-۱۱۵.
- ضرغامی، زهرا؛ عزیزی، غلامرضا (۱۳۹۴). معرفی نرم‌افزار مدیریت اسناد الکترونیکی جوو، فصلنامه آرشیو ملی، ۱(۳)، ۶۵-۵۶.
- طباطبائی امیری، فائزه؛ خبازان، بنت‌الهدی (۱۳۸۹). آرشیو رقمی و نقش آن در هدایت مدیران دانش و تسهیم سرمایه‌های فکری، گنجینه اسناد، ۲۰(۳)، ۹۲-۱۱۶.
- فدایی عراقی، غلامرضا (۱۳۷۷). مقدمه‌ای بر شناخت اسناد آرشیوی، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).
- قبادپور، وفا (۱۳۹۲). بررسی کاربردپذیری رایانش ابری در کتابخانه‌ها، آرشیوها و مراکز اطلاعاتی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه تهران، تهران.
- قبادپور، وفا؛ نقشینه، نادر؛ ثابت پور، افسون (۱۳۹۲). آرشیو ملی ابری: بررسی و ارائه پیشنهاد استقرار آرشیو ملی بر بنیان فناوری محاسبات ابری، پنجمین همایش آرشیو برای همه با محوریت «مدیریت اسناد الکترونیکی»، تهران: سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران.
- کریمی، مینا (۱۳۹۵). ضرورت ساماندهی فیزیکی و الکترونیکی اسناد آرشیوی برای ایجاد یکپارچگی و هماهنگی در ذخیره‌سازی و دستیابی به اطلاعات، فصلنامه آرشیو ملی، ۲(۱)، ۴۰-۲۶.
- کریمی، شهلا؛ رضایی شریف‌آبادی، سعید (۱۳۹۴). کاربرد فناوری اطلاعات در آرشیو، فصلنامه آرشیو ملی، ۱(۱)، ۶۱-۴۹.
- کشاورز امامی، فرزانه (۱۳۹۵). مطالعه امکان‌سنجی ایجاد خدمات مجازی برای مجموعه‌داران اسناد آرشیوی در ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مطالعات آرشیوی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران.
- لیاقت، ندا (۱۳۹۰). رایانش ابری، فناوری سبز، تهران: ققنوس.
- نقشینه نادر، صرافزاده، مریم؛ کشاورز امامی، فرزانه (۱۳۹۵). ارائه زیرساخت نرم‌افزاری جهت توسعه سیستم آرشیو ملی ایران به عنوان یک سامانه تعامل اطلاعات، اولین کنفرانس بین‌المللی بازیابی تعاملی اطلاعات، کیش، دانشگاه تهران.

## References

- Anderson, S. (2014). Feet on the Ground: A Practical Approach to the Cloud, Nine Things to Consider When Assessing Cloud Storage. *AV Preserve*.
- Askhoj, J., Sugimoto, S., & Nagamori, M. (2011, October). A metadata framework for cloud-based digital archives using METS with PREMIS, In *International Conference on Asian Digital Libraries* (pp. 118-127), Springer, Berlin, Heidelberg.

- Barrasso, R., & Wallace, M. (2012). Cloud Storage-Bursting through the hype, *ISACA journal*, 5, 6-8.
- Bassett, C., & Schellnack-Kelly, I. (2018). Risks associated with cloud computing in pursuit of effective records management, *ESARBICA Journal: Journal of the Eastern and Southern Africa Regional Branch of the International Council on Archives*, 37, 89-110.
- Borglund, E. A. (2015). What about Trust in the Cloud? Archivists' Views on Trust/La question de la confiance dans le nuage: Le point de vue des archivistes sur la question, *Canadian Journal of Information and Library Science*, 39(2), 114-127.
- Brown, A., & Fryer, C. (2014). Achieving sustainable digital preservation in the cloud, *2nd annual conference of the international council on archives*, Girona, Spain, 11-15 Oct, 2014.
- Bushey, J., Demoulin, M., How, E., & McLelland, R. (2016). Checklist for cloud service contracts, *Final version*.
- Catteddu, D. (2010). Cloud Computing: benefits, risks and recommendations for information security, In *Web Application Security* (pp. 17-17), Springer, Berlin, Heidelberg.
- Duranti, L. (2013). Archival Science in the Cloud Environment: Continuity or Transformation?, *V: Atlanti, Special Edition: In honorem Charles Kecskemeti, Trieste, Maribor*, 45-52.
- Duranti, L. (2014). Preservation in the cloud: towards an international framework for a balance of trust and trustworthiness, In *APA/C-DAC International Conference on Digital Preservation and Development of Trusted Digital Repositories* (pp. 5-6).
- Duranti, L. (2017). Records in the Cloud, Available at: <http://www.recordsinthecloud.org/> accessed, April 2019
- Duranti, L. (2019). Documentary Heritage in the Cloud, In *The UNESCO Memory of the World Programme*, (pp. 191-201), Springer, Cham.
- Duranti, L. [2006]. The Concept of Record in the Digital World: The View of InterPARES. Available at: [https://www.researchgate.net/profile/Luciana\\_Duranti/publication/239586722\\_The\\_Concept\\_of\\_Record\\_in\\_the\\_Digital\\_World\\_The\\_View\\_of\\_InterPARES/links/543fbc0d0cf2be1758cf8e6c/The-Concept-of-Record-in-the-Digital-World-The-View-of-InterPARES.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Luciana_Duranti/publication/239586722_The_Concept_of_Record_in_the_Digital_World_The_View_of_InterPARES/links/543fbc0d0cf2be1758cf8e6c/The-Concept-of-Record-in-the-Digital-World-The-View-of-InterPARES.pdf) accessed 25 April 2019
- Duranti, L., & Jansen, A. (2013, October). Records in the Cloud: Authenticity and jurisdiction, In *Digital Heritage* (2), pp. 161-164.
- Endo, P. T., Gonçalves, G. E., Kelner, J., & Sadok, D. (2010, May). A survey on open-source cloud computing solutions, In *Brazilian Symposium on Computer Networks and Distributed Systems*, vol. 71.
- Franks, P. C. (2015). New Technologies, New Challenges: Records Retention and Disposition in a Cloud Environment, *Canadian Journal of Information and Library Science*, 39(2), 191-209.
- Gantz, J., & Reinsel, D. (2010). *The Digital Universe Decade—Are You Ready?* IDC iView, Available at: <http://www.emc.com/collateral/analyst-reports/idc-digital-universe-are-you-ready.pdf> accessed 13, April 2019

- Guo, W., Fang, Y., Pan, W., & Li, D. (2016). Archives as a trusted third party in maintaining and preserving digital records in the cloud environment, *Records Management Journal*, 26(2), 170-184.
- InterPARES Trust (ITrust; 2012-2019). Available from <https://interparestrust.org/trust>
- Kimpton, M., & Markow, J. (2014). Annual Report 2013. DURASPACETM. Available at: [http://www.duraspace.org/sites/duraspace.org/files/2013-DuraSpace-Annual-Report\\_0.pdf](http://www.duraspace.org/sites/duraspace.org/files/2013-DuraSpace-Annual-Report_0.pdf)
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity, *Personnel psychology*, 28(4), 563-575.
- McLeod, J., & Gormly, B. (2017). Using the cloud for records storage: issues of trust, *Archival Science*, 17(4), 349-370.
- Miller, M. (2008). *Cloud computing: Web-based applications that change the way you work and collaborate online*, Que publishing.
- Sobczak, A. (2015). Public Cloud Archives: Dream or Reality? /Les archives publiques dans le nuage informatique: Rêve ou réalité?, *Canadian Journal of Information and Library Science*, 39(2), 228-234.-
- Sotomayor, B., Montero, R. S., Llorente, I. M., & Foster, I. (2009). Virtual infrastructure management in private and hybrid clouds, *IEEE Internet Computing*, 13(5).
- Stančić, H., Rajh, A., & Brzica, H. (2015). Archival Cloud Services: Portability, Continuity, and Sustainability Aspects of Long-term Preservation of Electronically Signed Records, *Canadian journal of information and library science*, 39(2), 210-227
- Stančić, H., Rajh, A., & Milošević, I. (2013, January). " Archiving-as-a-Service", Influence of Cloud Computing on the Archival Theory and Practice, In *The Memory of the World in the Digital Age: Digitization and Preservation*.