

■ آرشیو ابری؛ خدمتی نو در مدیریت اسناد رقمی

مهدی حسن پور | اسدالله شاه بهرامی

■ چکیده

هدف: آرشیوها، تا به امروز به منظور دسترس پذیر ساختن دائمی مجموعه‌های خود، به گونه‌ای فزاینده استفاده از ابزارها، فرآیندها، راهبردها و فناوری‌های مختلف را تجربه کرده‌اند. باین حال، راهکارهای متداول امروزی، که مجریان و متخصصان آرشیوی برای مقابله با تنوع نیازهای مخاطبان و تغییرات پی‌درپی فناوری‌ها به خدمت گرفته‌اند، آرشیوها را با چالش‌های بزرگی از قبیل هزینه‌های سنگین مرتبط با توسعه و نگهداری تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، مدیریت، حفاظت و دسترس‌پذیری طولانی‌مدت به اسناد رقمی در حال رشد روبه‌رو کرده است. در طی سال‌های گذشته، مفهوم 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. پژوهش حاضر بر آن است ضمن تبیین مفهوم آرشیو ابری، به نیازمندی‌ها و الگوهای استقرار آن بپردازد.

روش / رویکرد پژوهش: این پژوهش که به روش کتابخانه‌ای و از طریق تحلیل متون موجود در کتابخانه‌ها و جستجوی مقالات در پایگاه‌های اطلاعاتی تدوین یافته است، ضمن بررسی چالش‌های اساسی در آرشیوهای رقمی و ویژگی‌ها و فرصت‌های فراهم شده توسط محاسبات ابری، به لزوم بهره‌گیری از محاسبات ابری در آرشیوها پرداخته است. نتیجه‌گیری: نتایج حاکی از آن است که آرشیو ابری می‌تواند کمک بزرگی به سازمان‌ها در ارائه خدمات آرشیوی در برخورد با مشکلات آرشیو رقمی از جمله ذخیره‌سازی و مدیریت توده در حال رشد اسناد رقمی نماید. با آرشیو ابری، گزینه‌های انتخابی بسیاری نسبت به چگونگی و مکان آرشیو و نحوه دسترسی کاربران به منابع آرشیوی وجود خواهد داشت. اما، برای اینکه سازمان‌ها بتوانند از یک آرشیو ابری بهره‌مند شوند، بایستی در این راستا ملاحظاتی را مدنظر داشته باشند، که در پایان پیشنهاد شده است.

کلیدواژه‌ها

مدیریت اسناد رقمی / آرشیو ابری / محاسبات ابری.

مطالعات آرشیوی

فصلنامه گنجینه اسناد: سال بیستم و چهارم، دفتر سوم، (پائیز ۱۳۹۳)، ۱۰۹-۸۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۵/۱۷ ■ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۶/۱

آرشیو ابری؛ خدمتی نو در مدیریت اسناد رقمی

مهدی حسن پور^۱ | اسدالله شاه بهرامی^۲

مقدمه

واژه آرشیو، از لغت یونانی آرشیون^۳، به معنای دفتر یا ساختمان اداری اقتباس شده و طی سال‌ها، معانی و مفاهیم متفاوتی داشته است (خالوئی، ۱۳۸۶؛ اکرمی، سوری، ۱۳۸۹). تحولات سریع و چشمگیر در چرخه حیات اطلاعات به سمت رقمی شدن، آرشیو، و نقش و جایگاه آن را در جامعه اطلاعاتی عصر حاضر، تحت تأثیر قرار داده است. این تأثیر به حدی بوده که امروزه آرشیو رقمی، جایگاه ویژه خود را در توسعه و پیشرفت علمی و اقتصادی ملل پیدا کرده است. قرار گرفتن در خدمت کسب و کار و ایفای نقش در مدیریت دانش و تسهیم سرمایه‌های فکری، تأییدی بر این ادعاست (طباطبایی امیری، خبازان، ۱۳۸۹).

هرچند رقمی سازی، دسترسی به منابع آرشیوی را بهبود بخشید، تحول در محمل‌ها به مدد فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی، به‌ویژه اینترنت، اهمیت دسترسی مداوم به منابع آرشیوی را دو چندان ساخت. در این رهگذر، متناسب با تنوع، اهمیت و حجم روزافزونی که این منابع در زندگی بشر یافته‌اند و به‌طور مرتب توسط کاربران مختلف و برای اهداف متفاوت و اکاوی می‌شوند، ذخیره‌سازی، نگهداری، و حفاظت طولانی‌مدت این منابع در مقیاس بالا و با هزینه کم، از میان برداشتن موانع و محدودیت‌های فناورانه، زمانی، و مکانی به‌منظور دستیابی به منابع، لزوم برقراری ارتباط پویا با مخاطبان، ضرورت ارائه خدمات هدفمند، صرفه‌جویی در هزینه و مدیریت بهتر آنان، دغدغه بسیاری از سازمان‌ها و مراکز آرشیوی تا این زمان بوده است (طباطبایی امیری، خبازان، ۱۳۸۹؛ حسنپور، چاکلی، ۱۳۹۰؛

۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات، دانشگاه گیلان
mehdi.hassanpour@gmail.com
۲ دانشیار دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه گیلان
shahbahrani@guilan.ac.ir



صمعی، ۱۳۹۰؛ باب الحوائجی و دیگران، ۱۳۹۱).

تحولاتی که طی سالیان گذشته در زمینه فناوری‌های محاسباتی، به‌ویژه محاسبات ابری، به وجود آمده، بخش عظیمی از دنیای فناوری اطلاعات را دگرگون ساخته و به یکی از مباحث اصلی و بسیار مهم پژوهشی در جوامع علمی و صنعتی تبدیل شده است (سوتومايور^۱ و دیگران، ۲۰۰۹؛ اندو^۲ و دیگران؛ ۲۰۱۰). دور از ذهن نیست که آرشیوها و سایر مراکز اطلاعاتی، برای حفظ روند پایایی^۳ و نوگرایی و برآوردن نیازهای مخاطبان و جلب رضایت آنان، در صدد راهکارهای جدیدی جهت افزایش سطح بهره‌وری از این پدیده نوظهور، یعنی محاسبات ابری برآیند. چنانکه، آرشیو ملی استرالیا^۴ و سازمان ملی آرشیو و پیشینه‌های آمریکا^۵، به بررسی جوانب مختلف استفاده از محاسبات ابری در چرخه حیات رقمی اقدام نموده‌اند. کتابخانه کنگره ملی ایالات متحده نیز، در قالب برنامه زیرساخت ملی اطلاعات و نگهداری^۶، استفاده از خدمات ابری را به‌صورت آزمایشی آغاز کرده است (سازمان ملی آرشیو و پیشینه‌های آمریکا، ۲۰۱۰؛ آرشیو ملی استرالیا، ۲۰۱۱؛ کیمپتون^۷ و دیگران، ۲۰۱۲). پژوهش حاضر، که به‌روش کتابخانه‌ای و از طریق تحلیل متون موجود در کتابخانه‌ها و جست‌وجوی مقالات در پایگاه‌های اطلاعاتی تدوین شده است، تلاش دارد با نگرشی کلی بر محاسبات ابری، به بیان مفهوم آرشیو ابری، نیازمندی‌ها و الگوهای آن بپردازد.

در ادامه، ساختار مقاله بدین شرح است: در بخش دوم، چارچوب نظری، مفاهیم و تعاریف بیان می‌شود؛ بخش سوم، به پژوهش‌ها و کارهای انجام شده می‌پردازد. در بخش چهارم، برخی چالش‌های اساسی که آرشیوهای امروزی با آن دست‌وپنجه نرم می‌کنند، تشریح می‌شود و راهکاری برای آن ارائه می‌گردد. در بخش پنجم، ضمن بیان مفهوم آرشیو ابری، به نیازمندی‌ها و الگوهای آن پرداخته می‌شود؛ و در نهایت، بخش ششم، به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها اختصاص یافته است.

چارچوب نظری، مفاهیم، و تعاریف

۱. سیر تحول آرشیو

از زمانی که بشر توانست مدارک مربوط به زندگی و فعالیت‌های روزمره خود را بر روی مواد و اجسام بادوام ثبت کند و آنها را در مکانی گرد آورد، نخستین آرشیوها در جهان شکل گرفت (قائم‌مقامی، ۱۳۵۰). این آرشیوها، که در محیطی فیزیکی بنا شده بودند، به‌شکل سنتی اداره می‌شدند. مدیریت سنتی، نگرانی‌هایی را برای دست‌اندرکاران و مخاطبان آنها به همراه داشت. دست‌اندرکاران آرشیوهای سنتی، بیم آن را داشتند که

1. Sotomayor
2. Endo
3. Persistence
4. National Archives of Australia, <http://www.naa.gov.au/>
5. National Archives and Records Administration (NARA), <http://www.archives.gov/>
6. The National Digital Information Infrastructure and Preservation Program (NDIIPP)
7. Kimpton



آسیبی متوجه این اسناد با ارزش گردد و حوادثی از قبیل آتش سوزی، زلزله، سیل، جنگ، سرقت، و مانند آن باعث از بین رفتن اصل اطلاعات موجود در سند شود؛ به طوری که دیگر امکان دستیابی به اصل سند وجود نداشته باشد. مخاطبان نیز برای دستیابی به منابع با مشکلات ناشی از حضور فیزیکی در محل آرشیو دست و پنجه نرم می کردند. با افزایش روزافزون اسناد آنالوگ، آرشیوهای سنتی، به دلیل انباشت پرونده‌ها، با معضلات زیادی از جمله نیاز به فضای بزرگتر، احتمال مفقود و معدوم و مخدوش شدن اطلاعات، افزایش احتمال فرسایش اسناد و کاهش طول عمر آنها، پائین بودن سرعت بازیابی اطلاعات و در نتیجه کاهش سرعت اطلاع رسانی و به تبع آن افزایش هزینه و صرف زمان بیشتر جهت انجام امور آرشیوی و اطلاع رسانی مواجه بودند (رضایی شریف آبادی و دیگران، ۱۳۸۶؛ طباطبایی امیری، خبازان، ۱۳۸۹).

حفظ و نگهداری منابع از گزند آسیب‌های فیزیکی و شیمیایی، محدودیت‌ها در فضا، نگهداری، مکان و زمان دسترسی به منابع آرشیوی و همچنین، محدودیت‌های دستیابی به اطلاعات رسانه‌های مختلف، دست‌اندرکاران و متخصصان آرشیوهای سنتی راه‌چاره‌اندیشی واداشت تا جهت توسعه محیط، حفظ، و نگهداری منابع و ایجاد تنوع در اشکال مختلف ارائه اطلاعات و بهبود خدمات آرشیوی و اطلاع رسانی، در صدد رقمی سازی منابع برآیند. با رقمی سازی، حفظ محتوا و کاهش استفاده از نسخه‌های اصلی و ساخت نسخه پشتیبان از منابع در معرض خطر و باز تولید آنها امکان پذیر شد. تحولات سریع در چرخه حیات رقمی و استفاده گسترده از رسانه‌های رقمی روش‌های سنتی تولید، نگهداری و انتقال اسناد را به چالش کشاند و تولید و استفاده از فناوری آنالوگ گام به گام متوقف و فناوری رقمی جایگزین آن شد؛ تا آنجاکه، شالوده ایجاد آرشیو رقمی را پی ریزی کرد. آرشیو رقمی، با تکیه بر فناوری رقمی، شیوه‌های سازماندهی، نگهداری، حفاظت و اشاعه اطلاعات را متحول ساخت و موجب بهبود دسترسی به منابع شد. عموم راهکارهای ارائه شده در آغاز ایجاد این ساختار، به صورت موقت یا با قابلیت پاسخگویی در یک بازه زمانی خاص بود و به مسئله نگهداری بلندمدت اسناد رقمی توجهی نداشت. فرآیند رقمی سازی از طریق لوحه‌ای فشرده و انواع مختلف دیسک‌ها، تأییدی بر این ادعاست (صادقیان، ۱۳۸۶؛ تاج آبادی و دیگران، ۱۳۸۸؛ نعمتی انارکی، پورنقی، ۱۳۸۹؛ ابراهیمی، ۱۳۸۹).

پیدایش اینترنت و ظهور وب، به واسطه ویژگی‌های فرامتنی و چندرسانه‌ای و سرعت و سهولت تبادل اطلاعات در محیط مجازی، موجب شده بسیاری از آرشیوهای رقمی در صدد ایجاد آرشیوهای مجازی یا وب بنیاد برآیند، به گونه‌ای که، امروزه بسیاری از سازمان‌ها و مراکز آرشیوی به مجازی سازی آرشیوهای خود پرداخته‌اند و از قابلیت‌های

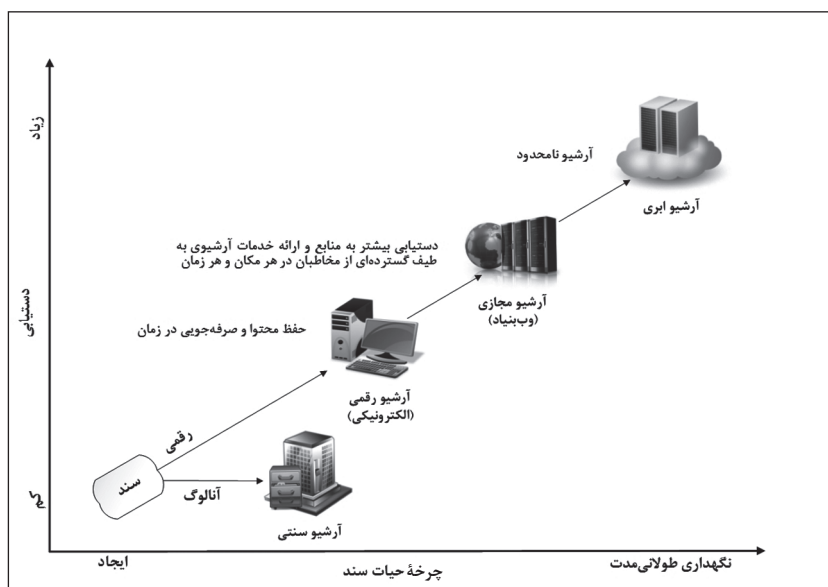
وب برای تسهیل دسترسی به منابع آرشیوی و پیشبرد اهداف خدمت‌رسانی به مخاطبان خود بهره می‌برند. در محیط وب، دستیابی از هر نقطه ارتباطی امکان‌پذیر است و آرشیوهای مجازی می‌توانند در کوتاه‌ترین زمان ممکن، به طیف گسترده‌ای از مخاطبان، خدمات آرشیوی ارائه نمایند. این آرشیوها، به صورت محلی و اختصاصی میزبانی می‌شوند و البته برای برقراری این محیط به امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری نیاز است. علاوه بر این، خط‌مشی‌ها و برنامه‌های ارائه شده در آرشیوهای مجازی در دریافت، ذخیره‌سازی، مدیریت، نگهداری، و حفاظت و اشاعه اطلاعات و اسناد، به صورت بلندمدت (ده‌ها سال یا قرن‌ها) است (تاج‌آبادی و دیگران، ۱۳۸۸؛ نعمتی انارکی، پورنقی، ۱۳۸۹؛ ابراهیمی، ۱۳۸۹؛ طباطبایی امیری، خبازان، ۱۳۸۹؛ طباطبایی امیری، احمدیان، ۱۳۹۰).

طی سال‌های گذشته، مفهوم جدید آرشیو ابری پا به عرصه ظهور گذاشته است که به ذخیره‌سازی نامحدود و نگهداری و حفاظت طولانی مدت اطلاعات و اسناد رقمی می‌پردازد و 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. آرشیو در ابر، یا آنچه از آن به عنوان آرشیو ابری نام برده می‌شود، خدمتی است که همانند آرشیو مجازی، در محیط مجازی اینترنت اتفاق می‌افتد و برای برقراری این محیط، نیاز به امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری است، با این تفاوت که برای راه‌اندازی و استفاده از آرشیو ابری، به سرمایه‌گذاری هنگفت در حوزه زیرساخت نیازی نیست. این خدمت، راهکارهای تازه‌ای را برای آرشیو نامحدود، طولانی مدت یکپارچه، پویا، ماندگار، قابل اعتماد و مقرون‌به‌صرفه در دنیای رقمی، نوید می‌دهد.

سیر تحول آرشیوها، همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، بیانگر دو مطلب اساسی است. نخست اینکه، تغییرات و پیشرفت‌های پدید آمده در آرشیوها نشأت گرفته از فناوری‌هاست و تکامل فناوری چالشی است که این حوزه با آن روبه‌روست. دوم اینکه، آرشیوها، به واسطه پویایی^۱ نیازهای مخاطبان خود و تنوع رسانه‌های اطلاعاتی، همواره با جریان پویایی و نوگرایی همراه شده‌اند و با عرضه خدمات کاربرپسند، سعی در جلب رضایت‌مندی مخاطبان خود دارند.

1. Currency





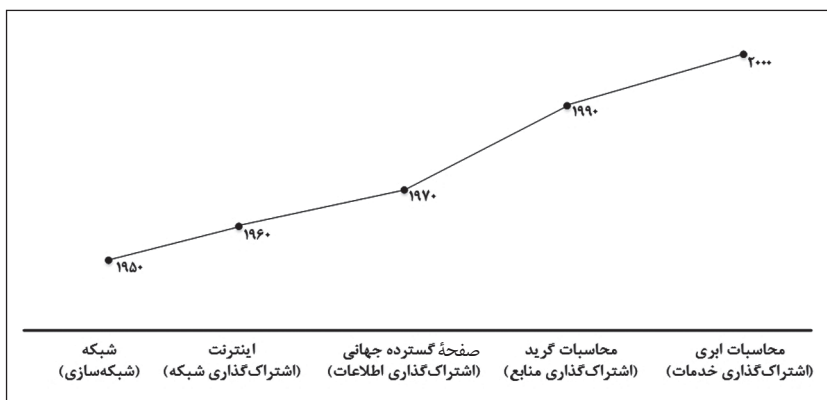
شکل ۱

سیر تحول آرشیو

۲. محاسبات ابری^۱

امروزه، پیشرفت و توسعه مرزهای دانش به گسترش فناوری‌های محاسباتی وابسته شده است. فناوری محاسباتی در حال تغییر است. شکل‌گیری شبکه‌های رایانه‌ای را می‌توان نقطه آغاز این فناوری دانست که از اتصال دو یا چندین رایانه مستقل به یکدیگر پدیدار شد. با اتصال چندین شبکه رایانه‌ای، بستر مناسبی برای تبادل اطلاعات فراهم شد که منجر به پیدایش اینترنت گردید تا از طریق آن، اطلاعات بین کاربران به اشتراک گذاشته شود. در حقیقت، اینترنت، بستری را برای اتصال رایانه‌های ناهمگون در سراسر دنیا به یکدیگر فراهم کرد. در آن زمان، فناوری وب جهانی، تلاشی بود برای ساخت یک بستر اطلاعاتی بر روی اینترنت. برای افزایش کارایی و توان پردازشی، فناوری محاسبات گردید^۲ شکل گرفت. محاسبات گردید، ساخت بستری محاسباتی، اطلاعاتی، و ارتباطی بر روی اینترنت را دنبال می‌کند؛ به طوری که، منابع از راه دور به اشتراک گذاشته می‌شود. عصر حاضر، که از آن به عنوان عصر اطلاعات و ارتباطات نام برده می‌شود، با الگوی جدیدی به نام محاسبات ابری روبه‌روست، که به اشتراک‌گذاری خدمات در بستر اینترنت می‌پردازد و بر همکاری تمرکز یافته است (بوجانوآ، سامبا، ۲۰۱۱). شکل ۲ سیر تکاملی محاسبات ابری را نشان می‌دهد.

1. Cloud Computing
2. Grid Computing
3. Bojanova



شکل ۲

سیر تکاملی محاسبات ابری

بر اساس تعریف مؤسسه ملی استانداردها و فناوری، محاسبات ابری، الگویی است که برحسب تقاضای شبکه، دسترسی آسان و فراگیر به منبع مشترکی از منابع محاسباتی قابل تنظیم شامل شبکه‌ها، سرورها، فضای ذخیره‌سازی، برنامه‌های کاربردی، و خدمات را به سرعت، با حداقل تلاش مدیریتی و بدون دخالت سرویس دهنده به راحتی ممکن می‌سازد (مل، گرنس، ۲۰۱۱). ویژگی‌های منحصر به فرد و الگوهای مختلف محاسبات ابری، آن را برای سازمان‌هایی که ترجیح می‌دهند به جای تمرکز بر مباحث فناوری بیشتر به مأموریت اصلی و سرمایه‌گذاری بپردازند و خدمات بیشتر و انعطاف‌پذیرتری را با هزینه‌های کمتر و کسب و کار بهتر به کارمندان، شرکا و مشتریان خود ارائه دهند، به گزینه‌ای جذاب تبدیل کرده است (چونی^۱ و دیگران، ۲۰۱۰؛ کایتیلز^۲، سانگوک^۳، ۲۰۱۲). نکته اساسی در محاسبات ابری، انجام خودکار بسیاری از وظایف مدیریتی است. اگر سیستم نیاز به مدیریت انسان برای تخصیص منابع و فرآیندها داشته باشد، دیگر یک ابر نخواهد بود. اگر بخواهیم یک سیستم وضعیت ابری داشته باشد، مدیریت دستی باید با فرآیندهای خودکار جایگزین شوند (میلر^۴، ۲۰۰۸).

۳. ذخیره‌سازی ابری^۵

ذخیره‌سازی ابری یا ابر ذخیره‌سازی، مخزنی ویژه ذخیره‌سازی برخط^۶ است که به نگهداری امن و طولانی مدت اطلاعات ذخیره شده در ابر می‌پردازد و امکان دسترسی کاربران را بر روی شبکه ممکن می‌سازد.

1. Chunye
2. Caytiles
3. Sunguk
4. Miller
5. Cloud Storage
6. Online

پیشینه پژوهش

پیشینه پژوهش شامل مطالعات و طرح‌های پیشین داخل و خارج از کشور پیرامون



محاسبات ابری در حوزه کتابخانه و آرشیو است که در ادامه به آنها پرداخته شده است. محسن یزدانی (۱۳۹۰)، به مشکل توسعه کتابخانه‌های رقمی پرداخته و برای بهبود خدمت‌رسانی به کاربران در این کتابخانه‌ها، استفاده از محاسبات ابری را پیشنهاد کرده و با بررسی مهم‌ترین بخش‌های اصلی یک کتابخانه ابری شامل سیستم معماری، سیستم عامل، و امنیت بیان داشته است که محاسبات ابری و روش‌های به‌کاررفته در کتابخانه‌های رقمی، باعث افزایش میزان استفاده از منابع و کاهش هزینه‌ها در اجرای پروژه‌های شبکه در سطح وسیع می‌شود.

قبادپور و همکاران (۱۳۹۱)، ضمن بررسی الگوها و فرصت‌ها و تهدیدهای محاسبات ابری، به این مسئله پرداخته‌اند که چگونه می‌توان کیفیت کتابخانه‌های رقمی را افزایش داد. آنها معتقد هستند که کتابخانه‌ها برای رسیدن به این مهم باید از ویژگی‌ها و خصوصیات محاسبات ابری بهره‌مند شوند. از اینرو، تنها ایده طراحی کتابخانه ابری را پیشنهاد کرده‌اند. آنها در پژوهشی دیگر (۱۳۹۲)، ضمن اشاره به بنیان‌های محاسبات ابری و تحلیل روندهای حاکم در این پدیده، به لحاظ الگوی توسعه ابر، استقرار الگوی ابر عمومی و از میان الگوهای خدمات ارائه شده توسط ابر، ارائه نرم‌افزار به‌عنوان خدمت و سخت‌افزار به‌عنوان خدمت را برای آرشیو ملی پیشنهاد کرده‌اند. اما اشاره‌ای به نیازمندی‌های آنها نکرده‌اند. آنها بر این باورند که آرشیو ملی ابری به‌مثابه ابر عمومی، می‌تواند برای مسائلی چون چالش استانداردهای یکسان برای تولید، آماده‌سازی، تنظیم و توصیف، و اسپاری، دسترس‌پذیری و امنیت اسناد الکترونیکی، راهکارهای مناسب ارائه دهد.

عباسی و آدام (۱۳۹۲)، پژوهش خود را با هدف بررسی ویژگی‌های موجود و بالقوه سیستم‌های مدیریت و اشتراک دانش مبتنی بر رایانش ابری در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی انجام داده‌اند. روش تحقیق، کتابخانه‌ای است و برای گردآوری داده‌ها از سیاهه واری استفاده شده است. یافته‌های پژوهش، نشان می‌دهد که بیش از ۴۶ درصد کتابخانه‌های دانشگاه‌های برتر جهان، از سیستم‌های مبتنی بر محاسبات ابری استفاده می‌کنند. آنها در پایان، به‌منظور شکل‌گیری شبکه دانش در کتابخانه‌های دانشگاهی ایران، به‌کارگیری الگوی دانش به‌عنوان یک خدمت را پیشنهاد کرده‌اند.

ایگلسیاس^۱ و همکارش (۲۰۱۰)، در سال ۲۰۰۹، در کتابخانه مرکزی دانشگاه ایالت کانکتیکات^۲، سیستم آرشیو رقمی ERIS^۳ را با استفاده از انبار آمازون^۴ توسعه دادند تا همه فرآیندهای حفاظت رقمی را مدیریت کنند. در این سیستم، که بیشتر قسمت‌های آن با الگوی مرجع سیستم‌های اطلاعاتی آرشیوی باز^۵ سازگاری داشت، برای انتقال فراداده^۶ از فرهنگ داده پرمیس^۷ استفاده کردند.

1. Iglesias

2. Connecticut

3. Enhancing Repository Infrastructure in Scotland (ERIS)

4. Amazon S3

5. Open Archival Information System (OAIS)

6. Metadata

7. PREMIS Data Dictionary



آسوخوج^۱ و همکاران (۲۰۱۱)، به منظور تدارک خدمات آرشیوی مشترک با استفاده از محاسبات ابری، نوعی الگوی ترکیبی از الگوی مرجع سیستم‌های اطلاعاتی آرشیوی باز و الگوی لایه‌ای خدمات محاسبات 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 متس^۲ برای ایجاد بسته اطلاعاتی و انتقال داده، و از فرهنگ داده پرمیس 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^۳ در طراحی استفاده کرده‌اند.

شرکت ای.ایکس.لایبریز^۴، با ارائه پلتفرم ابری آلما^۵، با پایبندی به استانداردهای ارتباطاتی باز از قبیل زد ۳۹/۵۰ و SRU^۶ و نیز رابطه‌ای برنامه‌نویسی کاربردی^۷ باز، به کتابخانه‌ها اجازه می‌دهد تا سیستم‌ها و خدمات بهبود یافته و نوآورانه خود را گسترش دهند.

اُسی.ال.سی (۲۰۱۲)، با ارائه اُسی.ال.سی.وُرد.شیر^۷ در قالب دو خدمت ابری نرم‌افزار و پلتفرم، طیف وسیعی از خدمات کتابخانه‌ای از قبیل دریافت، فهرست‌نویسی، مدیریت مجوز، و انتشار را شامل می‌شود. این طرح، کتابخانه‌ها را قادر می‌سازد تا چرخه حیات مجموعه‌های رقمی را در یک برنامه مبتنی بر ابر، مدیریت کنند. از طریق رابطه‌ای برنامه‌نویسی کاربردی و سایر خدمات وب، انعطاف‌پذیری و دسترسی باز به اطلاعات کتابخانه‌ها فراهم می‌شود و همکاری و به اشتراک‌گذاری برنامه‌ها در سراسر جامعه کتابخانه‌ای آسان می‌شود. اُسی.ال.سی، تلاش دارد با استقرار مراکز داده خود در سراسر جهان، کارایی، قابلیت اطمینان، و مقیاس‌پذیری بالایی را تضمین نماید. در حال حاضر، این مراکز تنها در ایالات متحده و انگلستان در دسترس است و برپایی مراکز داده در قاره اروپا، کانادا، و استرالیا در دستور کار این مرکز قرار دارد. علاوه بر این، ترکیب اطلاعات از بسیاری از کتابخانه‌ها و مدیریت فراداده نیز، در فهرست کارهای آتی این مرکز به چشم می‌خورد.

دورا اسپیس^۸ (۲۰۰۹)، نسبت به نگهداری و حفاظت طولانی مدت اطلاعات رقمی واکنش نشان داد و دوراکلود^۹ را با هدف ارائه خدمات حفاظتی در پشتیبانی و دسترسی به محتوای رقمی ایجاد کرد (کیمپتون و همکاران، ۲۰۱۲). در حال حاضر، دوراکلود، کتابخانه‌ها و آرشیوها و سایر سازمان‌ها و مراکز اطلاعاتی و فرهنگی را قادر می‌سازد تا محتوا و دارایی‌های رقمی خود را به ابر انتقال دهند و با ایجاد زیرساخت ابری امن و بهره‌گیری از چندین ارائه‌دهنده خدمات ابری، نسخه‌های متعددی از محتوا را در مکان‌های مختلف و تحت کنترل کاربر به صورت خودکار ایجاد می‌کند تا خطر از دست دادن داده‌ها برطرف گردد. دورا، با نظارت بر امضای رقمی فایل‌ها، پایایی آنها را در طول زمان تضمین می‌نماید (کیمپتون و همکاران،

1. Askhoj
2. Metadata Encoding and Transmission Profiles (METS)
3. Singapore Framework for Dublin Core Application Profiles
4. ExLibris, <http://www.exlibris-group.com/>
5. Alma
6. API
7. OCLC WorldShare, <http://www.ocd.org/>
8. DURASPACE, <http://www.duraspace.org/>
9. DURACLOUD



۲۰۱۴). هنگامی که محتوا در پلتفرم دورا ذخیره می‌شود، سلامت محتوا هنگام اینجست^۱ و همچنین در طول حیات آن در پلتفرم کنترل می‌شود. محتوای ذخیره شده می‌تواند در چندین مکان برخط ذخیره شود و میان این مراکز هماهنگ^۲ شود. در صورت خرابی محتوا، اگر نسخه برخط دیگری در دسترس باشد، محتوای خراب شده به‌طور خودکار جایگزین خواهد شد. از سوی دیگر، کاربران می‌توانند با استفاده از ابزار هماهنگ‌سازی خودکار، محتوای محلی خود را با نسخه‌های موجود در پلتفرم هماهنگ سازند و فایل‌های صوتی و تصویری خود را به‌صورت گسترده، از طریق یو.آر.آل^۳ ساده، مدیریت و اجرا نمایند. علاوه بر این، با تسهیل در اشتراک‌گذاری محتوا، کاربران این توانایی را دارند که دسترسی یا عدم دسترسی (موقت یا دائمی) به محتوا را برای کاربر یا گروهی از کاربران میسر سازند.

بررسی پژوهش‌ها نشان می‌دهد که هیچ‌یک از آنها به چالش‌های آرشیوهای امروزی نپرداخته‌اند. همچنین، هیچ تعریف روشنی از آرشیو ابری، نیازمندی‌ها و الگوهای آن بیان نشده است. از اینرو، در پژوهش حاضر، چالش‌های آرشیوهای امروزی مورد بررسی قرار گرفته و ضمن ارائه تعریفی از آرشیو ابری به نیازمندی‌ها و الگوهای آن پرداخته شده است.

چالش‌های آرشیوهای امروزی

ظهور فناوری‌های رقمی، رشد اینترنت با توانایی اشاعه سریع اطلاعات و توسعه نرم‌افزارهای متنوع باعث ایجاد تغییرات اساسی در ساختار آرشیوها شده؛ به‌طوری‌که روند مدیریت اسناد را در چرخه آرشیو رقمی، فرآیندی طولانی‌مدت ساخته است. در این میان، رشد فزاینده اطلاعات در قالب رقمی، مسائل مربوط به دریافت، نگهداری، مدیریت و انتشار این مجموعه‌های گسترده، ناهمگون و در حال رشد را مطرح ساخته است. در اینجا، به برخی چالش‌های اساسی که تا این زمان، دغدغه بسیاری از افراد و سازمان‌ها بوده اشاره می‌شود.

۱. نگهداری و حفاظت طولانی‌مدت: هدف اصلی از آرشیو رقمی را می‌توان حفاظت و

نگهداری بلندمدت از اسناد رقمی به‌منظور دسترس‌پذیر ساختن دائمی آنها دانست (یزدان‌نیا، ۱۳۸۸؛ صمیعی، ۱۳۹۰). تنوع قالب منابع رقمی تولیدی و تغییر ویژگی‌ها و عملکرد نرم‌افزارها و سخت‌افزارها به‌مدد رشد سریع فناوری و تغییر چشمگیر رسانه‌های اطلاعاتی، این مراکز را به چالش کشانده است. افزونگی، قابلیت تکثیر، و امنیت در برابر حملات و همچنین ناتوانی‌های فنی، از ویژگی‌های ضروری نگهداری طولانی‌مدت به‌شمار می‌آیند که اهمیت آنها به مرور زمان و فراتر از چند دهه یا چند قرن بیشتر می‌شود (کمال ابراهیمی، ۱۳۸۹؛ نعمتی انارکی، پورنقی، ۱۳۸۹؛ رضایی شریف‌آبادی و دیگران، ۱۳۹۰؛ طباطبایی امیری، خبازان، ۱۳۸۹).

1. Ingest

2. Synchronize

3. URL



۲. هزینه‌های همواره در حال رشد به‌منظور ارتقا و روزآمدسازی تجهیزات سخت‌افزاری

و نرم‌افزاری: یکی دیگر از موضوع‌های چالش‌برانگیز در حوزه آرشیوهای رقمی، بحث هزینه‌هاست. خدمات آرشیو رقمی، بیشتر به‌صورت محلی میزبانی می‌شوند و از نرم‌افزارهای خاص خود استفاده می‌کنند. اشیای رقمی مستلزم مراقبت دائم و برخورداری از سامانه‌های پشتیبانی حیاتی هستند تا همواره قابل استفاده باشند؛ چراکه، شرط اساسی برای دسترسی دائمی به منابع آرشیوی نیز فراهم آوردن منابع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری است. در حقیقت، بدون بسترسازی و فراهم کردن زیرساخت‌های لازم جهت بهره‌وری از منابع، هیچ تلاشی برای دسترس‌پذیر ساختن این منابع راه به جایی نخواهد برد. فراهم‌آوری این زیرساخت‌ها نیز، نیازمند سرمایه‌گذاری‌های هنگفت است (طباطبایی امیری، خبازان، ۱۳۸۹).

۳. مقیاس‌پذیری: همانطور که اشاره شد، بازار آرشیو دستخوش تحولات سریع است و اغلب نیاز به توسعه و استقرار سیستم‌ها و فناوری‌های جدید دارد. گسترش قابلیت‌ها و توانایی‌های راهکارهای موجود در این نرخ سریع، به‌منظور انطباق با فناوری‌های روز، وقت‌گیر و هزینه‌بر است و گاهی اوقات حتی بدون ارتقای زیرساخت امکان‌پذیر نیست.

۴. وابستگی به مکان و ذخیره‌ساز: در حال حاضر، منابع آرشیوی با استفاده از رایانه‌های

رومیزی یا سرویس‌دهنده‌های محلی، قابل ذخیره‌سازی و دستیابی هستند. ذخیره‌سازی هرآنچه که وارد آرشیو می‌شود، تعدد پشتیبان و نگهداری آنها در مکانی دور از ابزارهای ذخیره‌سازی، از شیوه‌های متعارف در آرشیوهاست (صمیعی، ۱۳۹۰). تغییرات در فناوری و بروز حوادث قهریه از قبیل آتش‌سوزی، سیل، زلزله، مانند آن، این مراکز و تجهیزات زیربنایی آنها را با چالش‌هایی روبه‌رو ساخته است، به‌گونه‌ای که بازیابی فاجعه همواره در دستور کار مراکز آرشیوی قرار دارد.

۵. ذخیره‌سازی مقادیر انبوه اطلاعات: امروزه، رشد اینترنت و فناوری‌های وابسته، منجر

به گسترش فزاینده انواع منابع اطلاعاتی رقمی در حجم و قالب‌های مختلف شده است. روند روبه‌رشد تولید اطلاعات رقمی، نیاز به توسعه فضای ذخیره‌سازی و اماکن نگهداری پشتیبان را بیش از پیش نمایان می‌سازد.

۶. مدیریت فراداده: اگرچه، استانداردها در طول زمان برای تأمین سامانه‌ای مؤثر و

منسجم جهت آرشیوها توسعه یافته‌اند و وحدت در میان قالب اسناد رقمی و رعایت استانداردهای مشابه به‌منظور میان‌کنش‌پذیری، برای آرشیوهای امروزی امری کمال مطلوب محسوب می‌شود، وجود استانداردهای اسناد رقمی مختلف از یکسو و تنوع نرم‌افزارهای مدعی آرشیوی با ویژگی‌ها و استانداردهای اسناد رقمی مختلف، از سویی



دیگر، منجر به فعالیت‌های پیچیده‌ای شده که به‌طور گسترده بین آرشیوهای گوناگون متفاوت است و غالباً بازیابی اسناد خاص و میان‌کنش‌پذیری میان آرشیوها را دشوار ساخته است (طباطبایی امیری، احمدیان، ۱۳۹۰؛ طاهری، ۱۳۹۱؛ عرب‌گری و دیگران، ۱۳۹۲؛ کوکبی و دیگران، ۱۳۸۹). استفاده از استانداردهای مختلف برای حفاظت بلندمدت و دستیابی دائمی کاربران به اشیای رقمی در آرشیوهای ملی (صمیعی، ۱۳۹۰)، عدم استفاده از استاندارد واحد در فهرست‌نویسی (عرب‌گری و دیگران، ۱۳۹۲؛ جهانشاهی و دیگران، ۱۳۹۲)، تأییدی بر این ادعاست.

موضوع‌ها و چالش‌های مطرح شده، با پرسش‌هایی همراه است، نظیر اینکه آیا روش مؤثر و مقرون به‌صرفه‌ای برای نگهداری و حفاظت طولانی مدت منابع رقمی وجود ندارد؟ در برابر تغییرات و پیشرفت‌های پی‌درپی و مداوم در فناوری و غیرقابل استفاده شدن فناوری‌های قدیمی چه باید کرد؟ برای صرفه‌جویی و کاهش در سرمایه‌گذاری‌های هنگفت زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، علاوه بر اولویت‌بندی و گزینش منابع آرشیوی، چه تمهیداتی باید اندیشید؟ آیا سامانه‌هایی وجود دارد که تا حد ممکن خودنگهدار، خودناظر و خودتعمیرکننده باشند؟ روش مناسب برای ذخیره‌سازی مقادیر انبوه منابع رقمی چندرسانه‌ای و عدم وابستگی به مکان و ذخیره‌ساز کدام است؟ راهکار مناسب برای مدیریت حجم عظیم داده‌های در حال رشد با حداقل ممکن مداخله انسانی، کدام است؟ جهت در اختیار داشتن نرم‌افزار استاندارد مدیریت منابع آرشیوی چه الگویی پیشنهاد می‌گردد؟ اهرم مناسب جهت استفاده از استانداردهای واحد و یکسان در مدیریت اسناد رقمی کدام است؟

پاسخ همه این پرسش‌ها در محاسبات ابری (یا به اختصار ابر) نهفته است. محاسبات ابری شیوه ارتباط با رایانه و اینترنت را متحول ساخته است. این تحول به این دلیل است که تغییر عمده در چگونگی ذخیره‌سازی اطلاعات و اجرای برنامه‌ها صورت گرفته است. به جای اجرای برنامه‌ها و فایل‌ها روی یک رایانه رومیزی، همه چیز در ابر قرار می‌گیرد، جایی که هزاران ماشین (سرورها و رایانه‌های شخصی) به صورت شبکه به هم متصلاند و از طریق اینترنت قابل دسترس هستند. برخلاف راه‌حل‌های موجود که با قطع برق، خرابی سخت‌افزار، و دیگر شرایط غیرقابل پیشبینی در معرض خراب شدن از خط هستند، این مشکلات در راه‌حل‌های ابری به شدت کاهش می‌یابد. ابر می‌تواند حتی در حالتی که چندین ماشین آن از شبکه خارج شود به عملکرد عادی خود ادامه دهد.

محاسبات ابری، ظرفیت ذخیره‌سازی را براساس تقاضا و به صورت نامحدود فراهم می‌کند و برای ذخیره‌سازی سازمانی، ابزاری جدیدتر محسوب می‌شود که هم مزایای مالی دارد و هم مزایای امنیتی. از نظر مالی، منابع مجازی در ابر معمولاً از منابع فیزیکی

اختصاصی، ارزاتر هستند. زیرا، دیگر نیازی به سرمایه‌گذاری هنگفت در تهیه و استقرار سخت‌افزارهایی جهت ذخیره‌سازی و همچنین هزینه‌های مورد نیاز جهت پشتیبانی از آنها نیست. علاوه بر این، ذخیره‌سازی ابری^۱، نیاز به فضای ذخیره‌سازی فیزیکی را کاهش می‌دهد. از جنبه امنیتی، داده‌های ذخیره شده در یک ابر، به دلیل تکثیر داده‌ها در چندین ماشین فیزیکی آن هم در مکان‌های مختلف، از حذف تصادفی یا سوانح سخت‌افزاری در امان هستند. علاوه بر این، در اینگونه ذخیره‌سازی می‌توان بر حجم داده‌های در حال رشد، کنترل بیشتری داشت. روشن است که ذخیره‌سازی ابری، می‌تواند به‌عنوان راهکار مناسبی برای مدیریت پشتیبان‌گیری در برخورد با مشکلات ذخیره‌سازی توده عظیم و در حال رشد اسناد رقمی کمک شایان توجهی کند و ابزارهای قابل اطمینان و مقرون‌به‌صرفه برای ذخیره‌سازی آرشیوی ایجاد نماید (میلر، ۲۰۰۸؛ باراسو^۲، والاس^۳، ۲۰۱۲).

در محاسبات ابری، ارائه‌دهنده‌های خدمات ابری، از زیرساخت مجازی برای ارائه خدمات به مشتریان خود استفاده می‌کنند. به کمک مجازی‌سازی^۴، پیچیدگی‌های موجود در محاسبات ابری از دید کاربر پنهان می‌شود. در حقیقت، مجازی‌سازی، لایه‌ای از انتزاع بین سخت‌افزار و سیستم عامل ایجاد می‌کند (چونی و دیگران، ۲۰۱۰). از طریق مجازی‌سازی یا سایر فناوری‌ها، زیرساخت‌ها به صورت منطقی یا فیزیکی از هم جدا هستند. رفتار یک بخش به‌سختی بر روی قسمت‌ها دیگر تأثیر می‌گذارد. عناصر زیربنایی ابر، به سادگی توسط کاربر قابل دسترسی است. کاربر ابر، آزادانه با ارائه‌دهنده‌های ابر ارتباط برقرار می‌کند و توانایی استفاده خودکار از امکانات محاسباتی نظیر فضای ذخیره‌سازی و توان پردازشی را، خارج از محدودیت زمان و مکان دسترسی دارد. دیگر کاربر نیازی ندارد تا با تغییرات و پیشرفت فناوری، اقدام به ارتقا و روزآمدسازی سخت‌افزارها و یا نرم‌افزارهای خود نماید. جی‌میل^۵، نمونه بارز سامان‌های است که با وجود تغییرات پی‌درپی و مداوم در فناوری و از رده خارج شدن فناوری‌های قدیمی، کاربرانش از مواجه شدن با مسائل مرتبط با سازگاری سخت‌افزارها و نرم‌افزارها بی‌نیاز هستند.

محاسبات ابری، با توجه به ویژگی حضور در همه جا^۶، فرصت‌های جدیدی را برای به اشتراک گذاشتن خدمات و اطلاعات در هر زمان و هر مکان ایجاد نموده است؛ به طوری که همیشه می‌تواند در دسترس باشد. این فناوری، زمانی که تقاضا به شکلی چشمگیر افزایش می‌یابد، کارایی و انعطاف‌پذیری بالایی را فراهم می‌آورد و موجب شده است تا دیدگاه جدیدی در به اشتراک‌گذاری منابع به وجود آید (یزدانی، ۱۳۹۰).

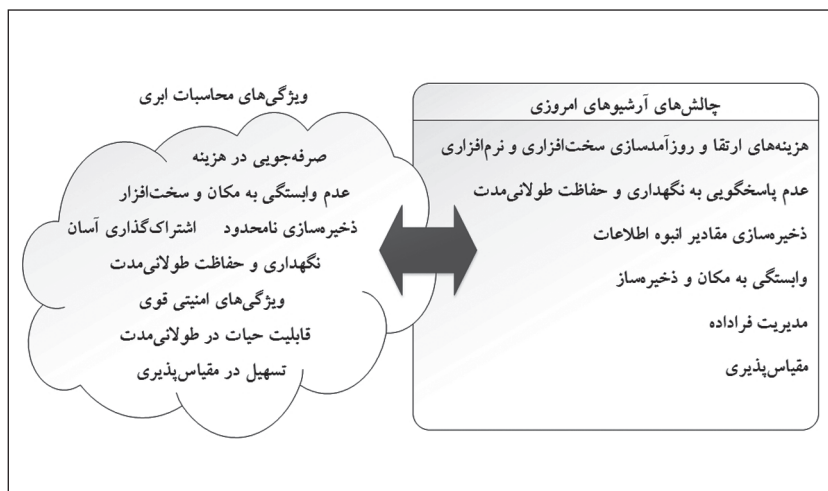
علاوه بر موارد ذکر شده، راهکارهای مبتنی بر ابر، مقیاس‌پذیری را با سرعت بیشتری در ابعاد وسیعتر و با هزینه مؤثرتر امکان‌پذیر می‌سازد (واکوئرو^۷ و دیگران، ۲۰۰۸؛ دی‌الویرا^۸ و دیگران، ۲۰۱۰).

1. Cloud Storage
2. Barraso
3. Wallace
4. Virtualization
5. Gmail, <http://www.gmail.com/>
6. Ubiquity
7. Vaquero
8. de Oliveira



اگرچه برخی نگرانی‌ها از قبیل تحویل داده‌های حساس به شخص ثالث و از دست دادن داده‌های ذخیره شده در ابر به دلیل عدم حاکمیت و کنترل مناسب آنها وجود دارد (آی. بی.ام، ۲۰۱۰؛ فرگوسن^۲، کانوری^۳، ۲۰۱۱)؛ در سالیان اخیر، با رشد روزافزون حجم عظیم اطلاعات و اسناد، حرکت به سمت ابرها اتفاق افتاده است و برون‌سپاری^۴ و ذخیره‌سازی در ابر به یکی از مباحث اساسی در دنیای اطلاعات تبدیل شده است. به این ترتیب، بسیاری از شرکت‌های غول‌پیکر و پیشرو در صنعت فناوری از قبیل گوگل، آمازون، و اوراکل با ورود به این مقوله و به‌کارگیری آن در فرآیندهای خدمت‌رسانی به مشتریان و کاربران، خدمات ابری متنوعی را عرضه داشته‌اند (آسحوج و دیگران، ۲۰۱۱؛ آی.بی.ام، ۲۰۱۱؛ رادیکیتی^۵، ۲۰۱۱؛ اینترپرس^۶/ایکا^۷، ۲۰۱۲).

همانطور که در شکل ۳ نشان داده شده است، محاسبات ابری به آرشیوها در پل زدن شکاف میان فناوری اطلاعات و خدمات آرشیوی کمک می‌کند. فرصت‌های فراهم شده توسط محاسبات ابری، بسیاری از مراکز آرشیوی را که از فقدان زیرساخت‌های فنی و پشتیبانی رنج می‌برند، قادر می‌سازد تا با استفاده از قابلیت‌هایی از قبیل ذخیره‌سازی نامحدود، اشتراک‌گذاری آسان، مقیاس‌پذیری، و مانند آن انعطاف‌پذیری، اقتصاد نگهداری اطلاعات، و ایجاد حفاظت طولانی‌مدت کاربردی را تغییر دهند و به ایجاد مخازن، آرشیو، و حفاظت طولانی‌مدت از منابع رقمی خود پردازند. آرشیوها نیز با استفاده از نرم‌افزارهای یکپارچه و استقرار آن در ابر، امکان دسترسی بهتر، سریع‌تر، و کارآمدتر را به کاربران می‌دهند. از اینرو، این الگوی محاسباتی می‌تواند راهبردی مناسب، بادوام، واقع‌گرایانه، و مقرون‌به‌صرفه برای جامعه آرشیوی باشد تا به‌طور مؤثر محتوای رقمی را مدیریت کند.



شکل ۳

فرصت‌های ابری ایجاد شده برای
غلبه بر چالش‌های آرشیو رقمی

آرشیو ابری

بافزایش مقادیر انبوه اسناد و منابع رقمی، نیاز به سازوکارهای تازه‌ای برای ذخیره‌سازی، نگهداری، و حفاظت طولانی‌مدت، مدیریت محتوای رقمی، ایجاد خدمات مشترک، و امکان تعامل و کاوش در سراسر آرشیوهای رقمی توزیع‌شده و ناهمگون، ضروری به نظر می‌رسد. یکی از این تمهیدات، که پاسخگوی بسیاری از چالش‌ها و نیازهای آرشیوی خواهد بود و گام بلندی در راه توسعه علمی و تحقق دولت الکترونیک برمی‌دارد، آرشیو ابری است.

۱. تعریف

طی سال‌های گذشته، مفهوم 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. آرشیو ابری را می‌توان خدمتی مبتنی بر ابر دانست که دسترسی دائمی به مجموعه‌ای از منابع و اطلاعات ذخیره‌شده برخط در قالب‌های رقمی چندرسانه‌ای را با حفظ یکپارچگی و اطمینان از پایداری طولانی‌مدت، برای استفاده جامعه‌ای خاص و یا گروهی از جوامع، بدون دخالت انسان فراهم نماید، به گونه‌ای که این دسترسی، آسان و به لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه است.

۲. نیازمندی‌های آرشیو ابری

هر سازمانی متناسب با نیاز مخاطبان خود ممکن است تصمیم به ایجاد آرشیو ابری بگیرد. آرشیو ابری از لحاظ مأموریت و جامعه کاربری می‌تواند شباهت‌های فراوانی با آرشیوهای امروزی داشته باشد. با این تفاوت که بسیاری از وظایف آن باید به صورت خودکار انجام شود. برای بیان اینکه یک آرشیو ابری به چه چیزهایی نیاز دارد و چه کارهایی در آن باید انجام شود، موارد زیر ضروری است:

۱. آرشیو ابری باید قادر باشد تا با دریافت انواع منابع و قالب‌های رقمی، بسته‌های اطلاعاتی استاندارد شده‌ای را به صورت خودکار تولید کند. به گونه‌ای که شیء مسئول تولید بسته اطلاعاتی، فراداده مورد استفاده، و نحوه چگونگی مبادله این بسته مشخص باشد.

۲. خدمات ابری مستلزم فرآیندهای قابل اعتماد برای حفاظت از اطلاعات قبل، بعد، و در طول انجام تراکنش است؛ زیرا، زمانی که مشتریان، اطلاعات خود را به ابر منتقل می‌کنند، ممکن است این اطلاعات توسط ارائه‌دهنده ابر یا یک خراب‌کار، در حین انتقال یا پس از ذخیره‌سازی در ابر مورد استفاده غیرمجاز قرار گیرد (مایکروسافت^۱، ۲۰۱۱). از این رو، ارائه‌دهنده ابر باید درک درستی از ذخیره‌سازی در مقابل نیازهای حفاظت رقمی و آرشیو

1. Microsoft



داشته باشد و با استانداردها و اصطلاحاتی همچون OAIS، METS، PREMIS و AXF آشنایی داشته باشد. به طور کلی، ارائه دهنده ابر باید به طور دقیق مشخص نماید که با چه ابزاری به حفاظت رقمی اسناد می پردازد، از چه استانداردهایی برای ذخیره سازی طولانی مدت اسناد استفاده می کند، از کدام راهبرد حفاظت رقمی بهره می برد، کنترل دستیابی در طول زمان چگونه اعمال می شود، و برای جلوگیری از دسترسی غیرقانونی از چه مکانیسم هایی بهره می برد.

۳. ارائه دهنده ابر باید با ارائه روش های مختلف کنترل دسترسی و احراز هویت، نسبت به دسترسی به داده های ذخیره شده در ابر ضمانت دهند. زیرا، مشکلات قانونی، زمانی که اطلاعات در سطح بین المللی ذخیره شده؛ و نگرانی های امنیتی، زمانی که کاربر کنترل داده های خود را از دست داده، ایجاد می شود. این خطرات ممکن است متناسب با توافق های صورت گرفته و تعهدات قانونگذار، افزایش یا کاهش یابد. بنابراین، ایجاد یک قرارداد در سطح خدمت^۱ بین ارائه دهنده و مشتری الزامی است.

۴. مکان ذخیره سازی و نگهداری نسخه های پشتیبان، از دیگر موضوع های اساسی در آرشیوهاست. داده ها در ابر، در مکان ناشناخته ای که از دید کاربران پنهان است ذخیره می شوند. چه بسا قانون یک کشور یا یک منطقه اجازه نگهداری داده ها را در خارج از مرزهای جغرافیایی ندهد. یک گام برای امن کردن داده ها، توافق با ارائه دهنده خدمت ابری برای نگهداری و پردازش داده ها در یک محدوده جغرافیایی خاص است.

۵. باید این تضمین وجود داشته باشد که اسناد ذخیره شده در ابر، معتبر، دقیق، و قابل اعتماد باشند. تمامیت آنها حفظ و از دستکاری یا دسترسی های غیرمجاز در امان بمانند. دارای فراداده آرشیوی بوده و از طریق آن به راحتی قابل جستجو و بازیابی باشند. همچنین، دارای سیاست های نگهداری مبتنی بر زمان یا رخداد باشند و قابل ارتباط با سایر اسناد مرتبط باشند (آرشیو ملی استرالیا، ۲۰۱۱؛ دورانتی، ۲۰۱۲).

۶. از آنجاکه، برقراری تعامل میان ابرها خود با چالش هایی از قبیل استفاده از مجازی سازی های متفاوت یا رابطه ای برنامه نویسی کاربردی مواجه است (لوتاس^۳ و دیگران، ۲۰۱۱)، ارائه دهنده ابر، باید این امکان را برای مشتری فراهم کند تا از دریافت خدمات آرشیوی بهتر از سایر ارائه دهنده های ابری محروم نشود.

۷. آرشیو ابری باید قابلیت پشتیبانی از مخازن متن باز را داشته باشد. زیرا کنسرسیوم ها و سایر سازمان هایی که منابع مشترک دارند، با انتخاب این خدمت، می توانند از ظرفیت های ذخیره سازی و محاسباتی استفاده نشده نهادهای عضو، استفاده بهینه نمایند و در نتیجه موجب افزایش شمار خدمات قابل دسترس برای مخاطبان خود شوند.

1. Service Level Agreement (SLA)

2. Duranti

3. Loutas



الگوهای استقرار آرشیو ابری

امروزه، بسیاری از ارائه‌دهنده‌های خدمات ابری با ارائه خدمات آرشیوی در بستر ابر در دسترس هستند، با این حال، توسعه و گسترش این خدمت جدید ابری در نرخ بسیار بالا، رو به افزایش است؛ به طوری که، پیشبینی می‌شود در سال ۲۰۱۴، بیش از ۳۰ درصد راهکارهای آرشیوی در ابر مستقر شوند (رادیکیتی، ۲۰۱۱).

وقتی سازمانی بخواهد از یک الگوی ذخیره‌سازی در سطح سازمانی، برای ذخیره‌سازی مقادیر انبوه داده‌های ساخت‌یافته و غیرساخت‌یافته خود، به سمت یکی از الگوهای ابری برود، ملاحظات متعددی در خصوص معماری‌های ذخیره‌سازی ابری وجود دارد، که در جدول ۱ نشان داده شده است (جی آی^۱ و دیگران، ۲۰۱۰؛ شن، ۲۰۱۱؛ پاؤل راجان^۲، شان موگاپریا^۳، پیترز و دیگران، ۲۰۱۳).

شرح	ابر ذخیره‌ساز
این خدمت، يك محیط ذخیره‌سازی چند مستأجری ^۴ را ارائه می‌دهد که بیشتر برای داده‌های غیرساخت‌یافته مناسب است.	عمومی
محیطی اختصاصی را برای سازمان‌ها فراهم می‌آورد. ابر خصوصی، بیشتر مناسب کاربرانی است که نیاز به سفارشی‌سازی و کنترل بیشتر بر روی داده‌های خود دارند.	خصوصی
این نوع ذخیره‌سازی، ترکیبی از دو ابر فوق است و شامل حداقل يك ابر ذخیره‌ساز عمومی و يك ابر ذخیره‌ساز خصوصی است. به عنوان نمونه، يك سازمان می‌تواند داده‌های موردنیاز و ساخت‌یافته خود را در ابر خصوصی ذخیره کند و نسبت به ذخیره‌سازی داده‌های غیرساخت‌یافته در يك ابر عمومی اقدام نماید.	تکیبی

جدول ۱

الگوهای توسعه ابر ذخیره ساز

با توجه به معماری‌های مختلف ابر ذخیره‌ساز، آرشیو ابری را می‌توان بر اساس نحوه آرایش و توسعه ابر ذخیره‌ساز، به سه الگوی آرشیو ابری عمومی، خصوصی و ترکیبی دسته‌بندی کرد:

• **آرشیو ابری عمومی:** ساختاری که انواع مختلف خدمات آرشیوی را در بستر یک ابر عمومی به گروه نسبتاً نامحدودی از مخاطبان ارائه می‌دهد. راه‌اندازی، دسترسی، و استفاده آسان از مزیت‌های این نوع آرشیو به شمار می‌رود.

• **آرشیو ابری خصوصی:** آرشیوی که انواع مختلف خدمات آرشیوی را در بستر یک ابر خصوصی به گروه محدودی از مخاطبان ارائه می‌دهد. این خدمات، معمولاً داخل یک سازمان و تحت کنترل کامل آنها انجام می‌گیرد. از اینرو، کنترل بیشتری بر روی داده‌ها وجود دارد و به لحاظ حفظ حریم خصوصی، نگرانی‌ها کمتر است.

1. Jiyi
2. Paul Rajan
3. Shanmugapriya
4. Multi-tenancy



• **آرشیو ابری ترکیبی:** ترکیبی از دو یا چند آرشیو ابری عمومی و خصوصی است، به گونه‌ای که موجودیت هایشان به وسیله فناوری‌های استاندارد شده یا اختصاصی حفظ می‌شود. این نوع آرشیو، مبتنی بر نیازها و مهارت‌ها انجام می‌پذیرد.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

ویژگی‌های آرشیو رقمی همواره حاکی از نگرانی‌های متعدد اقتصادی، اجتماعی، سازمانی و فنی است که در طولانی‌مدت مطرح است. آرشیو رقمی، از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی برای پیشبرد اهداف خدمت‌رسانی به مخاطبان خود استفاده می‌کند. اجرای این خدمات نیازمند تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری است. نگهداری این تجهیزات نیازمند سرمایه‌گذاری در سخت‌افزار، نرم‌افزار، و همچنین کارکنان برای حفظ این خدمات و انجام پشتیبان‌گیری و ارتقای آنهاست. امروزه، نیاز به نگهداری و حفاظت طولانی‌مدت مقادیر انبوه منابع رقمی، هزینه‌های مدیریت زیرساخت‌های فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی، کمبود پشتیبانی از سوی بخش‌های فناوری اطلاعات یا نداشتن امکانات موردنیاز مسائلی است که بسیاری از آرشیوها در سراسر جهان از آنها رنج می‌برند و مانعی است برای حرفه‌های آرشیوداری در خودکارسازی فعالیت‌ها، توسعه خدمات آرشیو رقمی، و مانند آن.

آرشیو ابری می‌تواند به آرشیوها در مدیریت خدماتشان یاری رساند. با آرشیو ابری، آرشیوها دیگر دغدغه‌ای در انجام فعالیت‌های مختلف مرتبط با فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی از جمله روزآمدسازی و ارتقای تجهیزات زیرساختی و پشتیبان‌گیری ندارند. آرشیو ابری می‌تواند به کاهش هزینه‌های کلی و افزایش بهره‌وری راهکارهای آرشیویِ حال حاضر شامل ذخیره‌سازی، نگهداری و حفاظت طولانی‌مدت، و به اشتراک‌گذاری آسان کمک نماید. هزینه‌های سرمایه‌ای انجام شده در زیرساخت‌ها، بیشتر به هزینه‌های عملیاتی تبدیل می‌شود. علاوه بر این، به‌طور چشمگیری می‌تواند خطرات را کاهش دهد. راه‌حل‌های آرشیوی مبتنی بر ابر می‌توانند بهترین گونه خدمات ارزش افزوده را برای آرشیوها ارائه دهند. با آرشیو ابری، ذخیره‌سازی و مدیریت مقادیر نامحدود منابع رقمی امکان‌پذیر خواهد شد. جامعه آرشیوی از مزایای خدمات مشترکی نظیر یک شکل واحد ثبت و مستندسازی و ابزارهای تبدیل خودکار برخوردار خواهد شد. گزینه‌های انتخابی بسیاری نسبت به چگونگی و مکان آرشیو و نحوه دسترسی کاربران به منابع آرشیوی وجود خواهد داشت. همچنین، کاربران قادر خواهند بود تا اطلاعات را بیدرنگ و با کمترین اختلال یا قطعی دریافت یا ارسال کنند. از اینرو، برخی ارائه‌دهنده‌های خدمات ابری، در حال حاضر، برای کمک به آرشیوها در خودکارسازی و استقرار آرشیوهای رقمی در ابر مهیا شده‌اند.



اگرچه، آرشیو در ابر، آرشیوی یکپارچه، مقیاس پذیر، امن و نامحدود را متناسب با قدرت مالی سازمان‌ها ارائه می‌دهد؛ به دلیل اینکه خدمت نسبتاً جدید و در حال تکامل است، توسعه و استقرار آن می‌تواند سخت و پرهزینه باشد و برای برخی سازمان‌ها به سادگی مقرون به صرفه نباشد. برای اینکه سازمان‌ها بتوانند از آرشیو ابری بهره‌مند شوند، بررسی دقیق برخی ملاحظات ضروری است. بدین منظور، پیشنهاد می‌شود قبل از انتقال آرشیو به ابر، موارد زیر در دستور کار سازمان‌ها قرار گیرد:

۱. شناسایی فرآیندها، برنامه‌ها و اطلاعات قابل انتقال به ابر با توجه به سیاست‌های سازمان؛
۲. بررسی و شناسایی راه‌های آسیب رسیدن به سازمان در صورت دسترسی غیرمجاز به اطلاعات؛
۳. حصول اطمینان از حفاظت رقیمی طولانی مدت و دسترسی به اطلاعات ذخیره شده در ابر؛
۴. آگاهی از مکانیسم‌های امنیتی و حفاظتی مورد استفاده توسط ارائه‌دهنده ابر در مقابل دسترسی‌های غیرمجاز؛
۵. آگاهی از مسئولیت‌های سازمان در قبال امنیت زیرساخت‌ها و اطلاعات با توجه به الگوی آرشیو ابری مورد نظر؛
۶. چگونگی اجرای برنامه‌های مدیریت اسناد رقیمی در محیط ابری؛
۷. تأثیر برون‌سپاری خدمات و منابع آرشیوی به ابر در الزامات قانونی و نظارتی سازمان؛
۸. چگونگی بررسی و نظارت بر قرارداد در سطح خدمت؛ و
۹. بررسی هزینه کل راه‌اندازی و مدیریت خدمات آرشیو ابری.

منابع

- ابراهیمی، کمال (۱۳۸۹ اردیبهشت). آرشیو رقیمی، تاریخچه، چالش‌ها و راهکارها. *مجموعه مقاله‌های نخستین همایش ملی آرشیو (آرشیو برای همه)*. تهران: سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران، ۲۲-۳۶.
- اصنافی امیررضا، پاکدامن نائینی مریم، باواخانی آناهیتا (۱۳۸۹ اردیبهشت). آرشیو ۲؛ رهیافتی نو در خدمات اطلاع‌رسانی و مدیریت اسناد الکترونیکی (ارائه الگوی پیشنهادی). *مجموعه مقاله‌های نخستین همایش ملی آرشیو (آرشیو برای همه)*. تهران: سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران، ۹۴-۱۰۷.
- اکرمی صفیه، سوری علی (۱۳۸۷، بهار). آرشیو ملی یا اسناد ملی؟ *گنجینه اسناد*، ۱۸(۱)، ۷۷-۸۲.

باب الحوائجی، فهیمه؛ حسینی بهشتی، ملوک السادات؛ قدیمی، مهدیه (۱۳۹۱، بهار). بررسی وضعیت نمایه سازی منابع دیداری شنیداری در مراکز آرشیوی شهر تهران و کارایی آن از دیدگاه کاربران. *گنجینه اسناد*، ۱۰۸-۱۲۳، (۱)، ۲۲.

تاج آبادی، رضا؛ خسروی، سمیرا؛ رسولزاده خلیق، مریم (۱۳۸۸، شهریور). آرشیو رقمی و جایگاه آن در مدیریت اسناد الکترونیک. *ماهنامه اطلاع یابی و اطلاع رسانی*، ۳ (۲۳)، ۴۸-۶۰.

جهانشاهی، مرضیه؛ رضایی شریف آبادی، سعید؛ کربلا آقایی کامران، معصومه (۱۳۹۲، تابستان). بررسی کاربردپذیری استانداردها و توصیف دسترس‌ی به منبع (آر.دی.ای). در کتابخانه، موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی. *گنجینه اسناد*، ۲۳ (۲)، ۸۲-۹۸.

حسن پور، طلعت؛ چاکلی، عبدالرضا (۱۳۹۰، تابستان). پذیرش نظام آرشیو رقمی صدا توسط برنامه سازان رادیویی در سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران: چالش‌ها، موانع و راهکارها بر اساس مدل پذیرش فناوری دیویس. *گنجینه اسناد*، ۲۱ (۲)، ۸۰-۹۸.

خالوئی، مرضیه (۱۳۸۶، تابستان). مطالعه تطبیقی آرشیوهای ملی ایران، آمریکا، انگلستان و فرانسه. *گنجینه اسناد*، ۱۷ (۲)، ۱۱۹-۱۲۸.

خیام‌دار، الهام؛ زندیان، فاطمه (۱۳۹۲، پائیز). بررسی تطبیقی عملکرد مدیریتی آرشیوهای دیداری و شنیداری سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران با استفاده از مدل تعالی سازمانی (EFQM) و پیرایش ۲۰۱۰. *گنجینه اسناد*، ۲۳ (۳)، ۱۰۶-۱۳۱.

دهقان‌ابراهیمی، ملیکا (۱۳۸۹، اردیبهشت). حفاظت و نگهداری اسناد رقمی. *مجموعه مقاله‌های نخستین همایش ملی آرشیو (آرشیو برای همه)*. تهران: سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران، ۱۱۶-۱۲۵.

رضایی شریف آبادی، سعید؛ تاجداران، منصور؛ رسولی جامبری، زهره (۱۳۹۰، پائیز). ارائه الگوی پیشنهادی برای مدیریت عکس‌های رقمی معاونت اسناد سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران (آرشیو ملی ایران)، بر مبنای الگوی مرجع نظام اطلاعاتی آرشیوی باز (آ.ای.اس). *گنجینه اسناد*، ۲۱ (۳)، ۸۶-۹۷.

رضایی شریف آبادی، سعید؛ روحی، صدیقه؛ دهقان‌ابراهیمی، ملیکا (۱۳۸۶، زمستان). حفاظت و نگهداری اسناد آرشیوی. *گنجینه اسناد*، ۱۷ (۴)، ۷۹-۹۶.

ستوده، مولود (۱۳۸۸، پائیز). آشنایی با بانک اسناد رقمی. *گنجینه اسناد*، ۱۹ (۳)، ۱۳۳-۱۴۰.

صادقیان، نادعلی (۱۳۸۶، بهار). اسناد الکترونیک، شگفت‌آورترین رسانه ارتباط جمعی در عصر حاضر. *گنجینه اسناد*، ۱۷ (۱)، ۸۶-۷۱.

صفی‌پور، علی‌اکبر (۱۳۸۶، تابستان). نگاهی به آموزش علوم آرشیوی در جهان و ایران. *گنجینه اسناد*، ۱۷ (۲)، ۱۲۹-۱۳۶.

صمعی، میترا (۱۳۹۰، تابستان). مدیریت حفاظت رقمی در آرشیوهای ملی: راهبردها و استانداردها. *گنجینه اسناد*، ۲۱ (۲)، ۱۰۰-۱۱۵.



طاهری، سیدمهدی (۱۳۹۱، زمستان). کاربرد فراداده در بافت آرشیوی: ضرورت، استانداردها، و رویکرد جدید. **گنجینه اسناد**، ۲۲ (۴)، ۱۲۶-۱۴۳.

طباطبایی امیری، فائزه السادات؛ احمدیان، اکرم (۱۳۹۰، پائیز). کاربرد استاندارد محتوایی (دی.ای.سی.اس.) در توصیف و سازماندهی اسناد آرشیوهای رقمی. **گنجینه اسناد**، ۲۱ (۳)، ۹۸-۱۱۳.

طباطبایی امیری، فائزه السادات؛ خبازان، بنت‌الهدی (۱۳۸۹، پائیز). آرشیو رقمی و نقش آن در هدایت مدیریت دانش و تسهیم سرمایه‌های فکری. **گنجینه اسناد**، ۲۰ (۳)، ۹۲-۱۱۶.

عباسی، زهره؛ آدام، زویا (۱۳۹۲، اردیبهشت). مدیریت و اشتراک دانش مبتنی بر رایانش ابری در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی. همایش ملی مدیریت دانش: حال و آینده. دانشگاه شهید چمران اهواز.

عریگری، لیلا؛ کربلاآقایی کامران، معصومه؛ رضایی شریف‌آبادی، سعید (۱۳۹۲، پائیز). میزان بهره‌گیری از استانداردهای ابر داده‌ای در ذخیره‌سازی نسخه‌های خطی موجود در پایگاه‌های نسخه‌های خطی فارسی.

فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات، ۲۴ (۳)، ۱۳۲-۱۴۸.

قائم‌مقامی، جهانگیر (۱۳۵۰). مقدمه‌ای بر شناخت اسناد تاریخی. تهران: انجمن آثار ملی.

قبادپور، وفا؛ نقشینه، نادر؛ ثابت پور، افسون (۱۳۹۲، اردیبهشت). 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.

زودآیند. از پردازش ابری تا کتابخانه ابری: ارائه پیشنهاد طراحی

کتابخانه با الگوی پردازش ابری. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات. <http://jipm.irandoc.ac.ir> (دسترسی در ۱۳۹۱/۰۷/۲۲).

کوکبی، مرتضی؛ عصاره، فریده؛ اصنافی، امیررضا (۱۳۸۹، بهار). مقایسه برخی نرم‌افزارهای آرشیوی داخلی و خارجی: در جستجوی الگویی مناسب در طراحی نرم‌افزار برای مراکز آرشیوی ایران. **گنجینه اسناد**، ۲۰ (۱)، ۱۲۶-۱۴۴.

نعمتی انارکی، لیلا؛ پورنقی، رویا (۱۳۸۹، اردیبهشت). رقمی‌سازی آرشیوها؛ ضرورتها و چالشها. **مجموعه مقاله‌های نخستین همایش ملی آرشیو (آرشیو برای همه)**. تهران: سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران، ۳۸-۶۰.

یزدان‌نیا، رضیه (۱۳۸۸، تابستان). میراث رقمی (رقمی): از اتوماسیون اداری تا آرشیو ملی رقمی. **گنجینه اسناد**، ۱۹ (۲)، ۱۰۷-۱۱۲.

یزدانی، محسن (۱۳۹۰، اسفند). کاربرد محاسبات ابری در کتابخانه‌های رقمی. کنفرانس ملی فناوری اطلاعات و جهاد اقتصادی. دانشگاه سلمان فارسی کازرون، ۱۴۵۹-۱۴۶۶.

A Checklist for Records Management and the Cloud(2011). National Archives of Australia. from http://www.naa.gov.au/Images/Cloud_checklist_with_logo_and_cc_



licence_tcm16-44279.pdf.

Addressing Cloud Computing Security Considerations: With a Partner Private Cloud(2011). Microsoft Corproation. from http://download.microsoft.com/download/2/2/0/220AE513-4A01-4D95-9275-11E71215A0C2/CloudSecurity-Considerations_PartnerPrivateCloud.pdf.

Askhoj, Jan; Nagamori, Mitsuharu; Sugimoto, Shigeo(2011). Archiving as a service: a model for the provision of shared archiving services using cloud computing. Paper presented at the Proceedings of the 2011 iConference, Seattle, Washington.

Askhoj, Jan; Sugimoto, Shigeo; Nagamori, Mitsuharu(2011). A Metadata Framework for Cloud-Based Digital Archives Using METS with PREMIS. In C. Xing, F. Crestani & A. Rauber (Eds.), *Digital Libraries: For Cultural Heritage, Knowledge Dissemination, and Future Creation*, Springer Berlin Heidelberg, 7008, 118-127.

Barrasso, Rico; Wallace, Matt(2012). Cloud Storage—Bursting Through the Hype. *ISACA journal*, 5. from <http://www.isaca.org/Journal/Past-Issues/2012/Volume-5/Documents/12v5-Cloud-Storage.pdf>.

Bojanova, Irena; Samba, A.(2011). Analysis of Cloud Computing Delivery Architecture Models. Paper presented at the Advanced Information Networking and Applications (WAINA), 2011 IEEE Workshops of International Conference on.

Caytiles, Ronnie D; Lee, Sunguk(2012). Security Considerations for Public Mobile Cloud Computing. *International Journal of Advanced Science and Technology (IJAST)*, 44, 81-88.

Chunye, Gong; Jie, Liu; Qiang, Zhang; Haitao, Chen; Zhenghu, Gong(2010). The Characteristics of Cloud Computing. Paper presented at the Parallel Processing Workshops (ICPPW), 2010 39th International Conference on.

Cloud-based data archiving service(2011). IBM Corporation. from <http://www.businessandleadership.com/download/fs/doc/reports/cloud-1.pdf>.

de Oliveira, Daniel; Baião, FernandaAraujo; Mattoso, Marta(2010). Towards a Taxonomy for Cloud Computing from an e-Science Perspective. In N. Antonopoulos & L. Gillam (Eds.), *Cloud Computing*, Springer London, 47-62



- Digital Records Pathways: Topics in Digital Preservation(2012). Digital Records Pathways: Topics in Digital Preservation. InterPARES / ICA. From http://www.interpares.org/ip3/display_file.cfm?doc=ip3_canada_gs12_education-modules_digital-records-pathways.zip.
- Duranti, Luciana(2012). Records in the Cloud: Towards InterPARES Trust. from http://www.rinascimento-digitale.it/conference2012/paper_ic_2012/duranti_paper.pdf.
- Endo, Patricia; Gonaves, Glauco; Kelner, Judith; Sadok, Djamel(2010). A survey on open-source cloud computing solutions. Paper presented at the VIII Workshop em Clouds, Grids e Aplicacoes.
- Ferguson-Boucher, Kirsten; Convery, Nicole(2011). Storing Information in the Cloud – A Research Project. *Journal of the Society of Archivists*. 32(2) 221–239. from <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00379816.2011.619693>
- Guidance on Managing Records in Cloud Computing Environments(2010). National Archives and Records Administration (NARA). from <http://www.archives.gov/records-mgmt/bulletins/2010/2010-05.html>.
- Iglesias, Edward; Meesangnil, Wittawat. (2010). Using Amazon S3 in Digital Preservation in a mid sized academic library: A case study of CCSU ERIS digital archive system. *The Code&Lib Journal*, issue 12, retrieved 5-Jan-2011 from <http://journal.code4lib.org/articles/4468> .
- Jiyi, Wu; Lingdi, Ping; Xiaoping, Ge; Ya, Wang; Jianqing, Fu(2010). Cloud Storage as the Infrastructure of Cloud Computing. Paper presented at the Intelligent Computing and Cognitive Informatics (ICICCI), 2010 International Conference on.
- Kimpton, Michel; Markow, Jonathan(2014). DURASPACE Annual Report 2013. DURASPACE. from http://www.duraspace.org/sites/duraspace.org/files/2013-DuraSpace-Annual-Report_0.pdf.
- Kimpton, Michele; Markow, Jonathan; McLean, Bradley. (2012). DURASPACE Annual Report 2011. DURASPACE. From <http://www.duraspace.org/sites/default/files/u6/DuraSpaceAnnualReport2011.pdf>.
- Loutas, Nikolaos; Kamateri, Eleni; Bosi, Filippo; Tarabanis, Konstantinos (2011). Cloud Computing Interoperability: The State of Play. 752-757. doi: 10.1109/Cloud-



Com.2011.116.

Mell, Peter; Grance, Timothy. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing. NIST Special Publication 800-145, <http://crs.nist.gov/publications/nistpubs/800-145.pdf>.

Miller, Michael. (2008). Cloud Computing: Web-Based Applications That Change the Way You Work and Collaborate. ISBN: 9780768686227.

OCLC WorldShare Management Services. (2012). OCLC. From <http://www.sdl.n.net/pdf/OCLCDocs.pdf>.

Paul Rajan, R; Arokia, Shanmugapriyaa, S.. (2012). Evolution of Cloud Storage as Cloud Computing Infrastructure Service. *IOSR Journal of Computer Engineering (IOSRJCE)*, 1, Issue 1 , pp 38-45.

Peters, Mark; Buffington, Jason; Keane, Monya. (2013). Cloud Storage: the Next Frontier for Tape. White Paper.

Shen, Renny(2011). Building a Cloud-Enabled File Storage Infrastructure. White Paper. F5 Networks Inc. from <http://www.f5.com/pdf/white-papers/cloud-enabled-storage-wp.pdf>.

Sotomayor, B; Montero, Ruben S; Llorente, I. M; Foster, I. (2009). Virtual Infrastructure Management in Private and Hybrid Clouds. *Internet Computing, IEEE*, 13 (5), 14-22. doi: 10.1109/MIC.2009.119.

The evolving role of IT managers and CIOs. (2010). IBM Corporation. Available at: <http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/en/gbe03365usen/GBE03365US-EN.PDF>

Vaquero, Luis M; Rodero-Merino, Luis; Caceres, Juan; Lindner, Maik(2008). A break in the clouds: towards a cloud definition. *SIGCOMM Comput. Commun. Rev.*, 39 (1), 50-55. doi: 10.1145/1496091.1496100.

Why You Should Consider Cloud- Based Email Archiving(2011). The Radicati Group. whitepaper.

Why your Library should choose Alma. (Solution Brief). Ex Libris. from <http://www.exlibrisgroup.com/files/Products/Alma/WhyYourLibraryShouldChooseAlma.pdf>.

