

## مقایسه و ارزیابی نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی مبتنی بر ابر برای استفاده در آرشیوها: پیشنهاد نرم‌افزار مناسب برای مراکز آرشیوی داخلی

عبدالرضا ایزدی<sup>۱</sup>، عبدالحسین فرج پهلوی<sup>۲</sup>، سعید رضایی شریف آبادی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۹/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۲/۲۴

### چکیده

**هدف:** هدف پژوهش حاضر مشخص کردن نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی مبتنی بر ابر که دارای قابلیت آرشیوی هستند و بررسی میزان امکانات و ویژگی‌های آنهاست تا مناسب‌ترین نرم‌افزار از نظر دارا بودن امکانات مشخص شده و به مراکز آرشیوی داخلی معرفی شود.

**روش شناسی:** این پژوهش با دو روش مطالعه کتابخانه‌ای و پیمایش توصیفی انجام شده است که ابزار گردآوری داده در هر کدام از روش‌ها به ترتیب، عبارتند از فیش برداری و سیاهه واری محقق ساخته. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل ۲۲ نرم‌افزار ذخیره‌سازی مبتنی بر ابر که قابلیت آرشیوی دارند می‌باشد که بر اساس شیوه نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شده‌اند.

**یافته‌ها:** یافته‌ها حاکی از آن است که نرم‌افزارهایی که قابلیت چند سکویی دارند مزایایی زیادی هم برای کاربران و هم برای طراحان نرم‌افزار دارند و بیشترین ضعف نرم‌افزارهای پژوهش حاضر در زمینه سکوی ارائه نرم‌افزار، مربوط به سکوهای سیستم عامل IOS و سیستم عامل Android می‌باشد. در زمینه ویژگی‌های فضای ذخیره‌سازی ابری نرم‌افزارها نیز ویژگی‌های رمزنگاری، اشتراک‌گذاری پرونده‌ها، کنترل دسترسی و پشتیبان‌گیری بیشترین میزان پشتیبانی را داشتند؛ همچنین بیشترین ضعف نرم‌افزارهای جامعه آماری در این زمینه نیز ضعف در ویژگی کنترل نسخه است.

**نتایج:** نتایج این پژوهش، دو نرم‌افزار X Cloud و luckycloud را به عنوان مناسب‌ترین نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی مبتنی بر ابر که دارای قابلیت آرشیوی، جهت استفاده در مراکز آرشیوی داخلی، معرفی می‌کند.

**واژگان کلیدی:** رایانش ابری، نرم‌افزار ابری، آرشیو

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

abizadi75@gmail.com

<sup>۲</sup> استاد رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران farajpahlou@scu.ac.ir

<sup>۳</sup> استاد رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه الزهراء (س) تهران، تهران، ایران srezaei@alzahra.ac.ir

## مقدمه

روزانه حجم زیادی از مکاتبات اداری، پست‌های الکترونیکی، گزارش‌ها، دفاتر، پرونده‌ها، عکس‌ها، نقشه‌ها، کلیشه‌ها، نمودارها، و سایر اسناد الکترونیکی در دستگاه‌های دولتی تهیه شده و یا به دولت ارسال می‌شوند که باید برای استفاده‌های بعدی آرشیو شوند. با توجه به حجم سرسام آور و روزافزون این گونه‌های اطلاعاتی و میزان منابعی که به مجموعه آرشیوها افزوده می‌شود، استفاده از نظام‌های دستی به دلیل سرعت کم، محدودیت دامنه کار، صرف انرژی و هزینه بیش از اندازه، دیگر مقرون به صرفه نیست و سازماندهی و بازیابی اطلاعات را نیز با مشکلات بسیاری روبه‌رو کرده است (دالوند، ۱۳۹۲).

علاوه بر موارد بالا رضایی شریف آبادی، روحی و دهقان ابراهیمی (۱۳۸۶) نیز بیان می‌کنند که 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، افزایش حجم منابع و کمبود فضای کافی، پایین بودن سرعت بازیابی اطلاعات و در نتیجه کاهش سرعت اطلاع‌رسانی و به تبع آن افزایش هزینه صرف زمان بیشتر جهت امور آرشیوی و اطلاع‌رسانی نیز وجود دارد که باعث شده است تا آرشیوها برای رفع آن‌ها، از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی کمک بگیرند و با استفاده از آن‌ها، سطوح خدمات خود را ارتقا داده و منابع خود را از نقاط مختلف برای کاربران قابل مشاهده و استفاده کنند.

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 است 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.

هرچند دیجیتال‌سازی، دسترسی به منابع آرشیوی را بهبود بخشیده است، اما تحول در محمل‌های اطلاعاتی به مدد فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی، به‌ویژه اینترنت، اهمیت دسترسی مداوم به منابع آرشیوی را چندین برابر کرده است. در این رهگذر، متناسب با تنوع، اهمیت و حجم روزافزونی که این منابع در زندگی بشر یافته‌اند و به‌طور مرتب توسط کاربران مختلف، برای اهداف متفاوت و اکاوی 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 (طباطبایی امیری و خبازان، ۱۳۸۹؛ حسن‌پور و نوروزی چاکلی، ۱۳۹۰؛ صمیعی، ۱۳۹۰؛ باب الحوائجی، حسینی بهشتی و قدیمی، ۱۳۹۱).

آرشیویست‌ها و سازمان‌های آرشیوی، در هر زمان برای رفع مسائل فوق راه‌حلی 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. هرچند پس از دوره‌های دیجیتال‌سازی و استفاده از

محیط وب، مقداری از مسائل و چالش‌های آرشیوهای سنتی کاسته شد، اما در این میان، با توجه به رشد فزاینده اطلاعات در قالب دیجیتال، مسائل مربوط به دریافت، نگهداری، مدیریت و انتشار این مجموعه‌های گسترده، ناهمگن و در حال رشد، خود چالشی بزرگ برای مراکز آرشیوی شده است. به گونه‌ای که استفاده از پردازش محلی<sup>۱</sup> در اینگونه سازمان‌ها به دلایلی چون هزینه‌های بالای ایجاد و نگهداری سیستم‌های ذخیره‌سازی، هزینه‌های بالای سخت افزار و نرم‌افزار مورد نیاز و همچنین ارتقای آن‌ها و ارتقا فضای ذخیره‌سازی، وقت‌گیر و هزینه‌بر بودن پشتیبان‌گیری متناوب از اطلاعات، مشکلات مربوط به اشتراک‌گذاری اطلاعات و مسئولیت امنیت اطلاعات دیگر مقرون به صرفه نخواهد بود (گنتز و رینسل<sup>۲</sup>، ۲۰۱۰).

از جمله فناوری‌های پیش روی مراکز آرشیوی که به گفته بسیاری از پژوهشگران همچون میلر<sup>۳</sup> (۲۰۰۸)، باراسو و والاس<sup>۴</sup> (۲۰۱۲)، دورانتی (۲۰۱۳ و ۲۰۱۷)، لیاقت (۱۳۹۰) و حسن‌پور و شاه‌بهرامی (۱۳۹۳) می‌تواند بسیاری از چالش‌های مطرح شده در بالا را مرتفع کند استفاده از رایانش ابری و نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی مبتنی بر ابر است.

رایانش ابری به عنوان یکی از اشکال نوین حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات طی سال‌های اخیر توجه بسیاری را به خود جلب کرده است. اساس این پدیده، بر این ایده استوار است که افراد و سازمان‌ها به جای اینکه خود، نرم‌افزارها و تجهیزات مورد نیاز برای رایانش، ذخیره‌سازی و ارائه اطلاعات را خریداری نمایند تا شاید زمانی از بخشی از امکانات آن‌ها استفاده نمایند، این موارد را به صورت خدمات و نه به صورت تجهیزات، از طریق شبکه از یک سرویس‌دهنده دیگر دریافت کرده و به هنگام نیاز، بر اساس میزان نیاز و استفاده، بهای آن را بپردازند (قبادپور، نقشینه و ثابت‌پور، ۱۳۹۲).

بررسی‌های به عمل آمده توسط پژوهشگران نشان می‌دهد که در کشور، نرم‌افزار مختص منابع آرشیوی وجود ندارد و یا در سطوح ابتدایی مراحل طراحی قرار دارد. از طرفی نیز، کاربران همواره انتظار دارند تا از طریق نرم‌افزارهای قدرتمند، منابع اطلاعاتی را بر اساس نیازشان شناسایی، انتخاب و جستجو کرده و در نهایت به آن‌ها دسترسی یابند. از سوی دیگر نیز، مشکلات در حال رشد حوزه سازماندهی اطلاعات، از قبیل توجه به محتوا در برابر حامل، ساختار منطقی قواعد، بین‌المللی بودن، امکان استفاده در محیط وب و شبکه، سازگاری با سایر استانداردها، ساده‌سازی جهت کاهش افزونگی و افزایش سازگاری با محمل‌های اطلاعاتی گوناگون و ناهمگن، نیاز به نرم‌افزارهایی قدرتمند و استاندارد، با کمترین هزینه پیاده‌سازی و امکانات سخت‌افزاری را نمایان‌تر می‌سازد.

با توجه به اینکه که در کشور نرم‌افزار ابری مختص منابع آرشیوی وجود ندارد، استفاده از نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی مبتنی بر ابر که قابلیت استفاده در کشور را دارا می‌باشند، می‌تواند راهگشا باشد، که هدف پژوهش

<sup>1</sup> local processing

<sup>2</sup> Gantz & Reinsel

<sup>3</sup> Miller

<sup>4</sup> Barrasso & Wallace

حاضر نیز مشخص کردن تعدادی از اینگونه نرم‌افزارها و بررسی میزان امکانات و ویژگی‌های آن‌هاست تا مناسب‌ترین نرم‌افزار از نظر دارا بودن امکانات مشخص شده و به مراکز آرشیوی داخلی معرفی شود.

بنابراین اهداف ویژه پژوهش حاضر را می‌توان این گونه بیان کرد:

- مشخص کردن نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی مبتنی بر ابر که قابلیت آرشیوی داشته باشند؛
- بررسی میزان پشتیبانی نرم‌افزارهای جامعه آماری از ویژگی‌های تعیین شده؛
- انتخاب بهترین نرم‌افزار ابری موجود از نظر میزان پشتیبانی از ویژگی‌ها مذکور؛
- معرفی بهترین نرم‌افزار ذخیره‌سازی مبتنی بر ابر جهت استفاده آرشیوهای داخلی؛

با توجه به این که در کشور نرم‌افزاری جامع و مختص منابع آرشیوی طراحی نشده و یا در مراحل آغازین طراحی است؛ بنابراین، بررسی و مقایسه ویژگی‌های نرم‌افزارهای مبتنی بر ابر و تعیین کاستی‌های احتمالی آن‌ها، به مراکز آرشیوی در جهت انتخاب و تهیه نرم‌افزار مناسب کمک می‌کند. همچنین می‌تواند به طراحان نرم‌افزارهای داخلی در انتخاب ویژگی‌های مناسب در راستای تولید نرم‌افزارهای ابری مبتنی بر ابر نیز کمک کند تا کارایی محصول خود را بالا برند. علاوه بر این، به همکاری آرشیویست‌ها و برنامه‌نویسان در کنار یکدیگر نیز تأکید می‌کند، تا با بهره‌گیری از علم آرشیو در کنار علم کامپیوتر، مشکلات سد راه، در طراحی نرم‌افزار جامع ابری آرشیوی داخلی کاهش یابد و در سمت و سوی استانداردها حرکت کند.

### پیشینه پژوهش

قبادپور (۱۳۹۲) در پژوهشی که با هدف روشن ساختن زمینه‌های کاربرد پردازش ابری در کتابخانه‌ها، آرشیوها و مراکز اطلاعاتی صورت پذیرفته است، با استفاده از روش مروری و کتابخانه‌ای به بررسی پردازش ابری و ابعاد گوناگون آن را بر اساس مدل‌های خدمات و استقرار ابر پرداخته است. پس از استخراج ابعاد مذکور، با تشکیل جدول بررسی‌ها و به روش سناریو پردازی ابعاد گوناگون رایانش ابری در برخورد با عناصر این فهرست از نظر کاربردپذیری و امکان ایجاد تغییر مورد بررسی قرار داده است. یافته‌ها حاکی از آن است که از میان ۶۱ موضوع شناسایی شده در ارتباط با مراکز مورد پژوهش، رایانش ابری بر ۵۴ موضوع امکان تأثیر عمده خواهد داشت و می‌توان از آن در این موضوعات بهره گرفت. نتایج نیز حاکی از آن است که این تعداد موضوعات که می‌توانند تحت تأثیر رایانش ابری، تغییر و ارتقاء را به‌طور جزئی و کلی بپذیرند، نشان داد که در شرایط غلبه‌ی مدل رایانش ابری بر فضای تحویل خدمات فناوری‌های اطلاعاتی، کتابخانه‌ها، آرشیوها و سایر مراکز اطلاعاتی نیز با تغییراتی عمده مواجه خواهند بود.

قبادپور، نقشینه و ثابت پور (۱۳۹۲) در پژوهشی ضمن اشاره به بنیان‌های پردازش 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 به‌عنوان خدمت و سخت‌افزار به‌عنوان خدمت را برای آرشیو ملی پیشنهاد کرده‌اند؛ اما اشاره‌ای به نیازمندی‌های آن‌ها نکرده‌اند. ایشان بر این باورند که آرشیو ملی ابری به‌مثابه ابر عمومی، می‌تواند برای مسائلی چون چالش استانداردهای یکسان برای تولید، آماده‌سازی، تنظیم و توصیف، واسطاری، دسترس‌پذیری و امنیت اسناد الکترونیک راهکارهای مناسب ارائه دهد.

حسن‌پور (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان «طراحی آرشیو دیجیتال در بستر محاسبات ابری» به بررسی مفهوم آرشیو و پردازش ابری پرداخته است. بدین منظور، ابتدا نیازمندی‌های اساسی یک آرشیو دیجیتال استخراج شده است. سپس، از تلفیق این نیازمندی‌ها با ملزومات کلیدی محاسبات ابری، شاخص‌های مؤثر در طراحی یک آرشیو ابری تبیین شده است. برای این منظور، نمونه‌های ارائه‌شده در دنیا نیز مورد مطالعه قرار گرفته و ویژگی‌ها و قابلیت‌های مهم آن‌ها با شاخص‌های استخراج‌شده انطباق داده شده است. در پایان با تکیه بر شاخص‌های تبیین شده و نتایج به‌دست آمده از مطالعه‌ی الگوها با شرایط خاص کشور، الگوی پیشنهادی برای طراحی یک آرشیو ابری در ایران به‌دست آمده است.

حسن‌پور و شاه‌بهرامی (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان «آرشیو ابری؛ خدمتی نو در مدیریت اسناد رقمی» با روش کتابخانه‌ای به تبیین مفهوم آرشیو ابری، نیازمندی‌ها و الگوهای استقرار آن پرداخته‌اند. 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 ملاحظات را مدنظر داشته باشند که در این پژوهش با آن‌ها اشاره شده است.

کشاوری امامی (۱۳۹۵) در پژوهشی با هدف مطالعه امکان‌سنجی ایجاد سرویس‌های مجازی برای نگهداری اسناد در سازمان آرشیو ملی ایران، در بخشی از پژوهش خود به بررسی استفاده از ابر الکترونیکی در حوزه آرشیو دیجیتالی اشاراتی داشتند. این پژوهش با روش مروری و مطالعه کتابخانه‌ای و همچنین پیمایشی انجام شده است. در پژوهش حاضر جهت تهیه سیاهه‌ای از سرویس‌های مجازی اولیه که باید هر سازمان آرشیوی دارا باشد از ابزارهای مشاهده برای وبسایت‌های خارج از کشور و مصاحبه از خبرگان استفاده شده است یافته‌ها حاکی از آن است که این مطالعات و مشاهدات در نهایت به ارائه الگوی اولیه از سرویس‌های مجازی در سازمان آرشیو ملی ایران انجامید که این الگو در یکی از مدل‌های ابر الکترونیکی قابل پیاده‌سازی و اجرا است که این عمل نوعی اشاره به مقوله جوان‌سازی نرم‌افزار در حوزه فناوری اطلاعات اشاره دارد.

خزانه‌ها، عبدی و معتمدی (۱۳۹۶) در پژوهشی به بررسی رایانش ابری در مراکز اطلاع‌رسانی و آرشیوها پرداخته‌اند. در این پژوهش از روش تحلیل محتوا استفاده گردیده و هدف از آن ایجاد مهارت‌های نو یا رویکردهای جدید است که به حل مسائل با کاربرد مستقیم نظر دارد. نتایج حاکی از آن است که رایانش ابری در مراکز اطلاع‌رسانی نشان می‌دهد که در معماری سرویس‌گرا، به علت فناوری بالا در ارائه خدمات به کاربر، اطلاعات به‌کاربرده شده، کاهش می‌یابد و این فناوری باعث انعطاف‌پذیری زیاد، کاهش هزینه مالکیت در سرویس‌های تقاضا و مواردی دیگر می‌گردد. همچنین ایشان اشاره می‌کنند که امروزه بازار رقابتی جهانی در شرکت‌ها باید توأم با نوآوری و دریافت بیشتر منابع باشد تا منجر به موفقیت گردد. نسل بعدی سیستم‌عامل‌ها

زیرساخت‌های رایانش ابری هستند است که می‌تواند ارزش فوق‌العاده‌ای را در سخت‌افزارها و نرم‌افزارها به وجود آورند که در مراکز اطلاع‌رسانی حائز اهمیت بسیار زیاد است.

دورانتی [۲۰۰۶] در پژوهشی با عنوان سوابق و آرسیوها در ابر تجاری به این نکته اشاره می‌کند که افراد و سازمان‌ها به طور فزاینده‌ای به خاطر مزایایی زیادی که رایانش ابری ارائه می‌دهد، جذب آن می‌شوند. وی سپس به بررسی مزیت‌های رایانش ابری می‌پردازد و بیان می‌کند که فناوری و خدمات آن باعث تغییر رفتار کاربران شده است. در ادامه نیز به این نکته اشاره می‌کند که با گذشت زمان، و افزایش حجم اطلاعات دیجیتالی تولید شده آرسیوها تصمیم به استفاده از ابر گرفته‌اند.

اسخوخ، سوگیموتو و ناگاموری<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) در پژوهشی به منظور تدارک خدمات آرسیوی مشترک با استفاده از پردازش ابری، نوعی الگوی ترکیبی از الگوی مرجع سیستم‌های اطلاعاتی آرسیوی باز و الگوی لایه‌ای خدمات پردازش 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 برای ایجاد بسته اطلاعاتی و انتقال داده و از فراداده 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 در طراحی استفاده کرده‌اند.

دورانتی (۲۰۱۳) در پژوهشی با عنوان علم آرسیو در محیط ابری به سؤالاتی پیرامون آرسیو همچون، آیا حرکت به ابر یک فرم جدید از پست‌مدرنیسم است؟ آیا با توجه به شیوه‌ای که در مورد آرسیوها فکر می‌کنیم، آرسیوها نیاز به تغییر پارادایم دارند؟ آیا علم آرسیو به یک تحول کامل نیاز دارد و یا اینکه با توجه به چالش‌های ابر به همین روند کنونی ادامه دهد؟ نویسنده این سؤالات را بررسی می‌کند و پاسخ‌هایش را پیشنهاد می‌دهد. براون و فرایر<sup>۲</sup> (۲۰۱۴) در پژوهشی که به ذخیره‌سازی دیجیتال در فضای ابر می‌پردازند به این نکته اشاره می‌کنند که آرسیوهای پارلمانی انگلستان<sup>۳</sup> از اولین آرسیوهایی است از خدمات ابری برای حفاظت دیجیتال بهره برده است. ایشان در ادامه پژوهش خود به توصیف نحوه استفاده پارلمان از ابر به عنوان بخشی از زیرساخت مخزن دیجیتال خود، دلایل و منطق انجام این کار و همچنین چالش‌ها و فرصت‌های مختلف ناشی از این رویکرد را مورد توجه قرار داده‌اند. نتایج حاکی از آن است که ابر می‌تواند بخشی از سرویس حفاظت دیجیتال پایدار باشد و در صورتی که مخاطرات آن به درستی شناسایی شود و به طور مناسب کاهش یابد، می‌تواند مزایا و فواید زیادی را به ارمغان آورد.

دورانتی (۲۰۱۴) در پژوهشی به بررسی مزایا و معایب استفاده از سرویس‌های اینترنتی مبتنی بر ابر برای ذخیره‌سازی داده‌ها، پرونده‌ها یا آرسیوها می‌پردازد. در ادامه به بحث در مورد مسائل مطرح شده درباره حفاظت طولانی مدت داده‌ها، رکوردها و آرسیوها در ابر، با تمرکز بر مشکلات ناشی از استقلال مکانی و عدم اعتماد به برخی موارد اعلان شده از سوی ابر، می‌پردازد و پیشرفت‌هایی را در راستای توسعه راه حل‌های مبتنی بر چارچوب بین‌المللی که شامل سیاست‌ها و قوانین مدل است، ارائه می‌دهد.

<sup>1</sup> Askhoj, Sugimoto & Nagamori

<sup>2</sup> Brown & Fryer

<sup>3</sup> Parliamentary Archives of the United Kingdom

دورانتی و جانسن<sup>۱</sup> (۲۰۱۳) به بررسی سوابق و پیشینه‌ها در ابر پرداخته‌اند. در این پژوهش ابتدا به این نکته اشاره شده است که امروزه اکثر سازمان‌های خصوصی و دولتی در حال حرکت به سوی استفاده از خدمات رایانش ابری هستند تا هزینه‌های ایجاد، مدیریت و نگهداری سوابق خود را بدون درک کاملی از خطرات امنیتی، حریم خصوصی، انطباق و شاید مهمتر از آن دقت، قابلیت اطمینان و صحت آن سوابق دارند به ارائه‌دهندگان ابر بسپارند. سپس به مسائل حقوقی و مسئولیتی بین ارائه‌دهنده ابر و سازمان‌ها می‌پردازد و در نهایت به بررسی سوابق و پیشینه‌ها در پروژه تحقیقاتی ابری می‌پردازد که با توسعه روش‌ها و ابزارهایی برای ارزیابی ریسک، ایجاد رهنمودهای مربوط به موافقت‌نامه‌های قراردادی با ارائه‌دهندگان خدمات ابری و پیش‌بینی سیاست‌ها و قوانین مربوط به صلاحیت مربوط به این آزار و اذیت‌ها را مورد توجه قرار می‌دهد.

بورگلوند<sup>۲</sup> (۲۰۱۵) در پژوهشی به مسئله اعتماد به ابر از نظر آرشیویست‌ها و بررسی تغییرات نقش آرشیویست‌ها پس از رایانش ابری و اینکه ایشان چگونه مشکلات و چالش‌های مرتبط با ابر را پاسخگو هستند، می‌پردازد. جامعه آماری پژوهش، دوازده آرشیویست سوئدی است که از طریق مصاحبه به توصیف تغییرات نقش خود پس از حضور رایانش ابری و خدمات آن در آرشیوها پرداختند. یافته‌ها حاکی از آن است که نقش آرشیویست‌ها از منفعل بودن به فعال‌تر شدن تغییر پیدا کرده و نه فقط نیازها و دارایی‌های سازمان، بلکه رکوردهای آرشیوی نیز حفاظت می‌شوند. ایشان همچنین به این نکته اشاره می‌کنند که فعالیت حرفه‌ای مستلزم تضمین این امر است که تجهیزات به‌روز شوند و قراردادها و توافقات بین سازمان و ارائه‌دهنده سرویس ابری نیز درست باشد. 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.

مک لود و گرملی<sup>۳</sup> (۲۰۱۶) در پژوهشی به بررسی و ارائه مدلی اقتصادی جهت تصمیم‌گیری در ذخیره‌سازی رکوردها در ابر پرداخته‌اند. هدف از این پروژه، کشف استفاده یا عدم استفاده از مدل‌های اقتصادی توسط متخصصان آرشیوها و مدیریت اسناد، در عمل برای تخمین یا پیش‌بینی پیامد هزینه‌های متوسط و بلندمدت از اتخاذ ابر برای ذخیره‌سازی رکوردها به عنوان یک سرویس (SaaS) و شناسایی مسائل اعتماد در ایجاد یک تصمیم اقتصادی مناسب و / یا مورد کسب‌وکار است. این پروژه در ادامه پروژه‌های قبلی است به گونه‌ای که به دو مرحله قابل تقسیم است: بررسی انتقادی ادبیات و بررسی مدل‌های اقتصادی برای ذخیره‌سازی سوابق در ابر.

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، خواه با حالت پیش‌فرض ابر، در ابر ذخیره خواهند شد. ایشان در این پژوهش به بحث

<sup>۱</sup> Duranti, L., & Jansen

<sup>۲</sup> Borglund

<sup>۳</sup> McLeod & Gormly

<sup>۴</sup> McLeod & Gormly

و بررسی یافته‌های یک پروژه تحقیقاتی بین‌المللی منتشر شده، در خصوص مسائل اعتماد در زمینه اقتصاد سرویس‌های ذخیره‌سازی ابری می‌پردازند. همچنین مطرح می‌کنند درحالی‌که صرفه‌جویی در هزینه‌های پیش‌بینی شده (نرم‌افزار، سخت‌افزار، انسانی) بیشترین دلیل برای پذیرش سرویس‌های ذخیره‌سازی ابری بوده است، به نظر می‌رسد از مهم‌ترین مسائل مربوط به اعتماد در حوزه پیدایش رایانش ابری، اعتماد به پایداری و پایداری اقتصادی سرویس‌های ذخیره‌سازی ابری است. یافته‌های این پژوهش نشان داد که تعداد اندکی از سازمان‌ها یا متخصصان، هزینه‌های واقعی سرویس‌های ذخیره‌سازی ابری را تخمین زده‌اند و پیشنهاد می‌کنند که فرایندهای تصمیم‌گیری ناکافی هستند.

بنابراین با توجه به مرور منابع گذشته، مشخص می‌شود که علی‌رغم حجم عظیم فعالیت‌های صورت گرفته و پتانسیل بسیار بالای ارائه خدمات از طریق رایانش ابری، با توجه به جستجوهای به عمل آمده توسط پژوهشگر، نگرش جامعی نسبت به موضوع نرم‌افزارهای مبتنی بر ابر در حوزه آرشیوهای داخلی وجود ندارد و کمبود تحقیقات در خصوص تبیین این پدیده مشهود است. به‌طور کلی می‌توان مواردی چون کمبود تحقیقات نظام‌مند و با دیدی جامع‌نگرانه و کل‌نگر در خصوص رایانش ابری و نرم‌افزارهای 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 مطالعه کتابخانه‌ای و پیمایش، به شناسایی نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی مبتنی بر ابر که قابلیت آرشیوی دارند بپردازد و پس از مقایسه و ارزیابی آن‌ها با یکدیگر، به معرفی بهترین نرم‌افزار(ها) بپردازد تا در صورت نیاز مراکز آرشیوی داخلی نیز از این نرم‌افزارها استفاده نماید.

### روش پژوهش

در انجام پژوهش‌ها روش‌های مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرد که پژوهشگر، بنا بر ماهیت و نوع پژوهش خود، از یک یا چند روش مناسب استفاده می‌کند. در پژوهش حاضر، جهت مشخص کردن نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی مبتنی بر ابر که قابلیت آرشیوی دارند و همچنین معیارهای مقایسه و ارزیابی نرم‌افزارها از روش کتابخانه‌ای و در مرحله بعدی جهت بررسی میزان پشتیبانی نرم‌افزارهای جامعه آماری از ویژگی‌های تعیین شده و انتخاب بهترین نرم‌افزار از روش پیمایش استفاده شده است.

جهت گردآوری داده‌ها، در مرحله اول که از روش مطالعه کتابخانه‌ای استفاده شده است از ابزار فیش استفاده شده است و در مرحله بعدی که میزان پشتیبانی نرم‌افزارهای جامعه آماری از ویژگی‌های تعیین شده، سنجیده می‌شود، از ابزار سیاهه واری محقق ساخته استفاده شده است. پس از طراحی سیاهه واری، حضور یا عدم حضور هر کدام از مولفه‌های سیاهه در نرم‌افزارها، با ورود به بخش‌های مختلف اطلاعاتی نرم‌افزار و همچنین بوشورها و وب سایت‌های نرم‌افزارها مورد بررسی قرار گرفت و در فایل اکسل ذخیره شد.

جامعه آماری پژوهش حاضر شامل نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی مبتنی بر ابر که قابلیت آرشیوی دارند می‌باشد. بر اساس آخرین جستجوهای صورت گرفته توسط پژوهشگران در منابع و وب سایت رسمی <sup>1</sup>capterra، تعداد نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی مبتنی بر ابر ۵۶ مورد بوده که تنها ۲۲ مورد آن قابلیت آرشیوی

<sup>1</sup> وب سایتی است که به معرفی تمامی نرم‌افزارهای مطرح دنیا می‌پردازد و همه فروشندگان را لیست می‌کند - تا کاربران بتوانند بهترین تصمیم را برای خرید ممکن بگیرند. <https://www.capterra.com/>



را دارا می‌باشند. بنابراین جامعه آماری پژوهش حاضر شامل ۲۲ نرم‌افزار ذخیره‌سازی مبتنی بر ابر که قابلیت آرشیوی دارند می‌باشد. از آنجا که در انتخاب جامعه آماری، هدف فقط انتخاب نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی مبتنی بر ابر با قابلیت آرشیو بوده است، در نتیجه از شیوه نمونه‌گیری هدفمند استفاده شده است.

جهت بررسی روایی سیاهه واری، پس از تنظیم، آن را به رؤیت اساتید و صاحب‌نظران در حوزه این پژوهش رسانیده و توسط ایشان مورد تأیید قرار گرفت، بر این اساس روایی وسیله اندازه‌گیری به طریق محتوایی و روایی صوری حاصل شده است و پایایی نیز با استفاده از فرمول آلفای کرونباخ به میزان ۰/۸۲ مورد تأیید واقع شد. پس از تهیه سیاهه واری، برای تعیین میزان پشتیبانی نرم‌افزارها از مولفه‌های موجود در آن‌ها، امکانات موجود آن‌ها را با سیاهه واری مطابقت داده و سپس داده‌های بدست آمده، با استفاده از نرم‌افزار تحلیل آماری اس.پی.اس.اس.<sup>۱</sup> و مایکروسافت آفیس اکسل، نسخه ۲۰۱۳ مورد تجزیه و تحلیل قرار دادیم.

### تجزیه و تحلیل یافته‌ها

در این قسمت از پژوهش متناسب با اهداف و سوالات پژوهش به تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده می‌پردازیم:

هدف اول پژوهش حاضر، مشخص کردن نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی مبتنی بر ابر که قابلیت آرشیوی دارند می‌باشد که در جدول ۱ به طور کامل مشخص شده است. لازم به ذکر است که مشخصات مربوط به این نرم‌افزارها عمدتاً بر اساس اطلاعات موجود در وب سایت‌های اختصاصی آن‌ها بدست آمده است. نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی زیادی که وجود دارد که بر رایانش ابری مبتنی هستند که تعداد ۵۶ مورد از آن‌ها به عنوان بهترین نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی ابری در سال ۲۰۱۹، در وب سایت capterra که هدف آن معرفی نرم‌افزارهای مطرح دنیا می‌باشد، معرفی شده است. از بین این ۵۶ نرم‌افزار معرفی شده تنها ۲۲ مورد از آن‌ها قابلیت آرشیوی را دارا هستند که در جدول ۱ به معرفی آنها پرداخته شده است.

جدول ۱. نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی مبتنی بر ابر با قابلیت آرشیوی

ردیف	نام نرم‌افزار	کشور سازنده	سال تولید	نسخه ازمایشی
۱	Cloud-Based Tokenization	ایالات متحده	۲۰۰۹	دارد
۲	Dropbox Business	ایالات متحده	۲۰۰۷	دارد
۳	Google Cloud Storage	---	---	ندارد
۴	Azure Storage	ایالات متحده	۱۹۷۵	ندارد
۵	Droplr	ایالات متحده	۲۰۰۹	دارد
۶	IBM Cloud Object Storage	ایالات متحده	۱۹۱۱	ندارد
۷	Koofr	اسلونی	۲۰۱۳	ندارد
۸	X Cloud	اسپانیا	۲۰۱۷	ندارد
۹	R2 Docuo	اسپانیا	۱۹۹۹	دارد

1 SPSS

ردیف	نام نرم‌افزار	کشور سازنده	سال تولید	نسخه ازمایشی
۱۰	Cyberduck	سوئیس	۲۰۱۱	ندارد
۱۱	Gaia	هلند	---	دارد
۱۲	StorPool Storage	بلغارستان	---	ندارد
۱۳	Safelink	انگلستان	۲۰۰۹	دارد
۱۴	HybriStor	ایالات متحده	۲۰۰۰	دارد
۱۵	Veritas Cloud Storage	---	---	ندارد
۱۶	Fully Certified OpenStack Powered Cloud Solutions	کانادا	۲۰۰۶	ندارد
۱۷	Kamatera	ایالات متحده	۱۹۹۵	دارد
۱۸	luckycloud	آلمان	---	ندارد
۱۹	MagentaCloud	آلمان	---	ندارد
۲۰	Nasuni	ایالات متحده	---	ندارد
۲۱	Qumulo File Fabric (QF2)	ایالات متحده	---	دارد
۲۲	Virtustream Storage Cloud	---	---	ندارد

نکته‌ای که در جدول ۱ باید بدان اشاره کرد این است که بیش از ۴۰ درصد از نرم‌افزارهای ارائه شده، در ایالات متحده تولید و منتشر شده است.

در رایانه‌ها و وسایل الکترونیکی سکو<sup>۱</sup> را سخت‌افزار و نرم‌افزاری می‌دانند که به‌عنوان زیرساخت در یک سیستم وجود دارد. در واقع سکو بستری است که نرم‌افزارهای دیگر می‌توانند بر روی آن اجرا شوند یا به‌طور کلی تر چارچوبی از تکنولوژی است که به تکنولوژی‌های دیگر اجازه اجرا می‌دهد. حال زمانی که نرم‌افزاری بر روی چندین سکو قابل اجرا باشد آن را چند سکویی<sup>۲</sup> می‌گویند.

هدف دوم پژوهش حاضر بررسی میزان پشتیبانی نرم‌افزارهای جامعه آماری از ویژگی‌های تعیین شده توسط پژوهشگران می‌باشد که در جداول ۲ و ۳ ارائه شده است.

با توجه به داده‌های ارائه شده در جدول ۲، که به بررسی نحوه ارائه نرم‌افزارها می‌پردازد، باید به این نکته اشاره کرده تمامی نرم‌افزارهای ابری فوق قابلیت اجرای نرم‌افزار از طریق سکوی «ابر، SaaS و وب» را دارا می‌باشند جز نرم‌افزارهای Cyberduck و StorPool Storage که با توجه به اینکه ادعای ابری بودن را دارند، ضعف بسیار بزرگی به شمار می‌رود. از این بین، تنها نرم‌افزارهای X Cloud، Koofr، Dropbox Business و luckycloud از تمامی سکوهایی ارائه نرم‌افزار پشتیبانی می‌کنند و در واقع چند سکویی هستند که با توجه به ذکر مزایای آن‌ها نقطه قوتی برای آن‌ها به شمار می‌رود. همچنین جز معدود نرم‌افزارهای مذکور، باقی نرم‌افزارها هیچکدام از سکوی سیستم عامل IOS و سیستم عامل Android استفاده نکرده اند که با توجه پیشرفت روز افزون این دستگاه‌ها و استفاده روز افزون کاربران از این دستگاه‌ها ضعف بزرگی برای نرم‌افزارهای فوق محسوب شده و به نوعی ممکن است حجم بسیار زیادی از کاربران خود را با توجه به نداشتن این ویژگی‌ها از دست بدهند.

<sup>1</sup> Platform

<sup>2</sup> Cross-platform

جدول ۲. سکوی ارائه نرم افزار

ردیف	نام نرم افزار	ابر، Saas و وب	مکینتاش	ویندوز	سیستم عامل IOS	سیستم عامل Android
۱	Cloud-Based Tokenization	+	-	-	-	-
۲	Dropbox Business	+	+	+	+	+
۳	Google Cloud Storage	+	-	-	-	-
۴	Azure Storage	+	-	-	-	-
۵	Droplr	+	+	+	-	-
۶	IBM Cloud Object Storage	+	-	-	-	-
۷	Koofr	+	+	+	+	+
۸	X Cloud	+	+	+	+	+
۹	R2 Docuo	+	-	+	+	+
۱۰	Cyberduck	-	+	+	-	-
۱۱	Gaia	+	-	-	-	-
۱۲	StorPool Storage	-	+	+	-	-
۱۳	Safelink	+	-	-	-	-
۱۴	HybriStor	+	-	+	-	-
۱۵	Veritas Cloud Storage	+	-	-	-	-
۱۶	Fully Certified OpenStack Powered Cloud Solutions	+	-	-	-	-
۱۷	Kamatera	+	-	-	-	-
۱۸	luckycloud	+	+	+	+	+
۱۹	MagentaCloud	+	-	-	-	-
۲۰	Nasuni	+	-	-	-	-
۲۱	Qumulo File Fabric (QF2)	+	+	+	-	-
۲۲	Virtustream Storage Cloud	+	-	-	-	-

با توجه به داده‌های ارائه شده در جدول ۳، تمامی نرم افزارهای جامعه آماری پژوهش حاضر، همانطور که قبلاً نیز ذکر آن رفت قابلیت آرشیو کردن منابع و نگهداری از آن‌ها را دارا می‌باشند؛ اما نکته حائز اهمیت در بعضی از نرم افزارها مانند Azure Storage، Droplr، Koofr، Cyberduck، HybriStor، Veritas Cloud Storage و Virtustream Storage Cloud این است که از سطح کنترل دسترسی مناسبی برخوردار نیستند. کنترل دسترسی در نرم افزارها، به معنی مجوز ورود یا عدم ورود یک شخص یا گروهی، طبق زمان بندی مشخص از یک مانع مانند درب یا گذرگاه است. واژه کنترل دسترسی محدوده وسیعی از کنترل‌ها را در بر می‌گیرد که می‌تواند از مجبور کردن یک کاربر به استفاده از نام کاربری و رمز عبور معتبر برای ورود به سیستم باشد تا جلوگیری از دسترسی کاربران به منابع خارج از محدوده دسترسی اعمال شده برای آنان. حال

با توجه به ماهیت مدارک و منابع آرشیوی، نبود کنترل دسترسی، نقطه ضعف بسیار بزرگی برای نرم‌افزارهای فوق به شمار می‌رود.

پشتیبان‌گیری از اطلاعات فرآیند تکرار اطلاعات است، تا هر زمان و به هر دلیلی اطلاعات از بین رفت و یا ناقص شد، بتوان از این مجموعه تکراری استفاده کرد. امروزه انواع مختلفی از خدمات تهیه پشتیبان‌گیری وجود دارد که به سازمانها کمک می‌کند تا اطمینان حاصل کنند که اطلاعات و داده‌های ایشان امن هستند و اطلاعات بحرانی در یک فاجعه طبیعی، سرقت و یا سایر موارد اضطراری از دست نرفته است. بنابراین قابلیت پشتیبان‌گیری یک نرم‌افزار از اطلاعات موجود یک امر بدیهی و از ملزومات اساسی نرم‌افزارها به شمار می‌رود؛ اما پس از بررسی‌ها و با توجه به داده‌های ارائه شده در جدول ۳ متوجه شدیم که نرم‌افزارهای Cloud-IBM Cloud Object، Based Tokenization، Google Cloud Storage، Azure Storage، Storage، Cyberduck، StorPool Storage و Veritas Cloud Storage در زمینه پشتیبان‌گیری از اطلاعات ضعف‌هایی دارند که استفاده از این نرم‌افزارها را در حاله از ابهام فرو می‌برد.

با پیشرفت فناوری در قرن بیستم و با ظهور محمل‌های جدیدی چون نوارهای صوتی و تصویری، عکس، ریزنگاشت‌ها و ... جهان به سمت انفجار اطلاعاتی پیش رفت و روزبه‌روز بر اهمیت دسترسی به اطلاعات و سرعت بازیابی آن‌ها با مهاجرت داده‌ها در سیستم‌هایی که قادر به پاسخ‌گویی به این نیازها باشد، افزوده شد. مهاجرت داده فرآیند انتقال داده‌ها از محمل‌های اطلاعاتی قدیمی در یک سیستم قدیمی به محمل‌های اطلاعاتی جدید در یک سیستم هدف است که در آن سیستم‌های قدیمی و جدید دارای ساختارهای داده متفاوتی هستند. بنابراین مهاجرت داده در عصری که روزانه محمل‌های اطلاعاتی جدیدی وارد بازار می‌شوند و در دسترس کاربران قرار می‌گیرد اهمیت به سزایی دارد. با توجه به داده‌های ارائه شده در جدول ۳ می‌توان تعدادی از نرم‌افزارهای جامعه آماری را که در زمینه مهاجرت داده ضعف دارند را مشاهده کنید.

به ایجاد هماهنگی میان چندین منبع مختلف اطلاعاتی همگام سازی داده‌ها می‌گویند. با توجه به داده‌های جدول ۳ از بین نرم‌افزارهای جامعه آماری ۵۰ درصد آنها به مقوله همگام سازی داده‌ها توجه نکرده‌اند.

رمزنگاری یا رمزگذاری<sup>۱</sup> فرآیند تبدیل و ذخیره اطلاعات با استفاده از یک الگوریتم خاص برای محافظت از آنها است. در هر رمزگذاری یک کلید الگوریتم خاص وجود دارد که تنها در اختیار خود رمزگذار می‌باشد. از این کلید برای معکوس کردن عمل رمزنگاری و اصطلاحاً رمزگشایی استفاده می‌شود. رمزنگاری مدت طولانی است که به منظور برقراری ارتباط امن و یا بعضاً مخفی استفاده می‌شود. با توجه به داده‌های ارائه شده در جدول ۳ نرم‌افزارهای Droplr، StorPool Storage، Veritas Cloud Storage و Virtustream Storage Cloud قابلیت رمزگذاری داده‌ها را ندارند که از نظر امنیتی برای این نرم‌افزارها ممکن است بسیار گران تمام شود.

استفاده از پرونده‌های کامپیوتری در شبکه‌ها به نحوی که در یک کامپیوتر مرکزی یا یک سرور دهنده مشترک جای گرفته و توسط چند کاربر در ایستگاههای مختلف مورد دستیابی، مرور و تغییر قرار می‌گیرند را اشتراک گذاری پرونده‌ها گویند. در پژوهش حاضر نرم‌افزارهایی که در زمینه اشتراک داده‌ها مشکل دارند

<sup>۱</sup> Encryption

عبارتند از: IBM Cloud Object Storage، Cloud-Based Tokenization، Google Cloud Storage، Veritas Cloud Storage، HybriStor و Virtustream Storage Cloud

کنترل نسخه عبارت است از سیستمی که به توسعه‌دهندگان نرم‌افزار کمک می‌کند تا علاوه بر امکان مشارکت روی پروژه‌های نرم‌افزاری، بتوانند به تاریخچه‌ای از کدهایی که قبلاً نوشته‌اند نیز دست پیدا کنند. به طور کلی اهداف کنترل نسخه را می‌توان در موارد زیر خلاصه نمود:

فراهم آوردن فرصتی برای توسعه‌دهندگان به منظور کار کردن به صورت هم‌زمان؛

مجزاسازی نسخه‌های توسعه داده شده اختصاصی تک‌تک توسعه‌دهندگان؛

نگهداری تاریخچه‌ای از هر نسخه از هر چیزی که به اشتراک گذاشته شود؛

مثلاً اگر شرکتی N مشتری داشته باشد و یک مشتری یک خطا را گزارش کند که نیاز به رفع آن را داشته باشد شرکت باید بعد از رفع خطا همه نرم‌افزارهایی که تحت پشتیبانی او هستند را نیز رفع عیب کند. این قضیه در ویژگی‌های جدیدی که به سیستم اضافه می‌شود هم وجود دارد. بنابراین کنترل نسخه نیز از ملزومات کلیدی هر نرم‌افزار است که در نرم‌افزارهای جامعه آماری پژوهش حاضر (قابل مشاهده در جدول ۳) ضعیف‌ترین ایتیم می‌باشد که بیش از نیمی از نرم‌افزارها این ویژگی را در خود ندارند.

هدف سوم پژوهش حاضر انتخاب بهترین نرم‌افزار(های) ابری موجود از نظر میزان پشتیبانی از ویژگی‌ها مد نظر می‌باشد، که پس از بررسی دو نرم‌افزار X Cloud و luckycloud از تمامی امکانات و ویژگی‌های هر دو جدول ۲ و ۳ پشتیبانی می‌کنند و به عنوان بهترین نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی ابری معرفی می‌شوند. در مراتب بعدی دو نرم‌افزار Koofr و Dropbox Business قرار دارند که از کلیه ویژگی‌های جدول ۲ پشتیبانی می‌کنند اما از ویژگی‌های جدول ۳، Koofr از کنترل دسترسی و Dropbox Business از ویژگی مهاجرت داده‌ها پشتیبانی نمی‌کنند. نرم‌افزارهای Safelink، Fully Certified OpenStack، Powered Cloud Solutions و Kamatera نیز همگی از ویژگی‌های جدول ۳ به طور کامل پشتیبانی می‌کنند، منتهی در زمینه ویژگی‌های جدول ۲ ضعف‌هایی دارند که اگر برای سازمانی سکوی ارائه نرم‌افزار اهمیت چندانی نداشته باشد، میتواند از آن‌ها نهایت بهره را ببرد. در ادامه و در جدول ۴ و ۵ می‌توانید لیستی از بهترین‌های هر جدول را مشاهده نمایید.

جدول ۴. نرم‌افزارهای برتر در زمینه سکوی ارائه نرم‌افزار

ردیف	نام نرم‌افزار	آرشیو و نگهداری	کنترل دسترسی	پشتیبان‌گیری	مهاجرت داده‌ها	همگام‌سازی داده‌ها	رمزگذاری	اشتراک‌گذاری پرونده‌ها	کنترل نسخه
۱	Cloud-Based Tokenization	+	+	-	-	-	+	-	
۲	Dropbox Business	+	+	+	-	+	+	+	
۳	Google Cloud Storage	+	+	-	-	-	+	-	
۴	Azure Storage	+	-	-	+	-	+	-	
۵	Droplr	+	-	+	-	-	+	-	
۶	IBM Cloud Object Storage	+	+	-	-	-	+	-	
۷	Koofr	+	-	+	+	+	+	+	
۸	X Cloud	+	+	+	+	+	+	+	
۹	R2 Docuo	+	+	+	-	-	+	+	
۱۰	Cyberduck	+	-	-	+	+	+	-	
۱۱	Gaia	+	+	+	+	+	+	+	
۱۲	StorPool Storage	+	+	-	+	-	+	-	
۱۳	Safelink	+	+	+	+	+	+	+	
۱۴	HybriStor	+	-	+	+	+	+	-	
۱۵	Veritas Cloud Storage	+	+	-	-	-	-	-	
۱۶	Fully Certified OpenStack Powered Cloud Solutions	+	+	+	+	+	+	+	
۱۷	Kamatera	+	+	+	+	+	+	+	
۱۸	luckycloud	+	+	+	+	+	+	+	
۱۹	MagentaCloud	+	+	+	-	+	+	+	
۲۰	Nasuni	+	+	+	-	+	+	+	
۲۱	Qumulo File Fabric (QF2)	+	+	+	+	+	+	+	
۲۲	Virtustream Storage Cloud	+	+	+	-	-	-	-	

ردیف	نام نرم افزار	ابر، SaaS و وب	مکینتاش	ویندوز	سیستم عامل IOS	سیستم عامل Android
۱	X Cloud	+	+	+	+	+
۲	luckycloud	+	+	+	+	+
۳	Dropbox Business	+	+	+	+	+
۴	Koofr	+	+	+	+	+
۵	R2 Docuo	+	-	+	+	+

جدول ۵. نرم افزارهای برتر در زمینه ویژگی های فضای ذخیره سازی ابری

ردیف	نام نرم افزار	آرشیو و نگهداری	کنترل دسترسی	پشتیبان گیری	مهاجرت داده ها	همگام سازی داده ها	رمزگذاری	اشتراک گذاری پرونده ها	کنترل نسخه
۱	X Cloud	+	+	+	+	+	+	+	+
۲	luckycloud	+	+	+	+	+	+	+	+
۳	Safelink	+	+	+	+	+	+	+	+
۴	Fully Certified OpenStack Powered Cloud Solutions Kamatera	+	+	+	+	+	+	+	+
۵	Dropbox Business	+	+	+	-	+	+	+	+
۶	Koofr	+	-	+	+	+	+	+	+
۷	Nasuni	+	+	+	-	+	+	+	+
۸	Qumulo File Fabric (QF2)	+	+	+	+	+	+	+	-

### نتیجه گیری

با توجه به حجم سرسام آور و روزافزون منابعی که به مجموعه آرشیوها افزوده می شود، استفاده از نظام های دستی به دلایلی چون سرعت کم، محدودیت دامنه کار، صرف انرژی و هزینه بیش از اندازه، دیگر مقرون به صرفه نیست و سازماندهی و بازیابی اطلاعات را نیز با مشکلات بسیاری روبه رو کرده است. متناسب با تنوع، اهمیت و حجم روزافزونی که این منابع در زندگی بشر یافته اند و به طور مرتب توسط کاربران مختلف، برای اهداف متفاوت واکاوی می شوند؛ ذخیره سازی، نگهداری و حفاظت طولانی مدت این منابع در مقیاس بالا با هزینه کم، از میان برداشتن موانع و محدودیت های فناورانه، زمانی و مکانی به منظور دستیابی به منابع، لزوم برقراری ارتباط پویا با مخاطبان، ضرورت ارائه خدمات هدفمند، صرفه جویی در هزینه و مدیریت بهتر آنان، دغدغه بسیاری از مراکز آرشیوی است.

با توجه به پیشرفت‌های روزافزون فناوری اطلاعات و ارتباطات و تحولات سریع و چشمگیر در چرخه حیات اطلاعات و حرکت به سوی دیجیتال شدن، آرشیوها و نقش و جایگاه آن‌ها در جوامع اطلاعاتی عصر حاضر، تحت تأثیر این پیشرفت‌ها قرار گرفته است و این امکان فراهم شده است که به‌جای دسترسی به نسخه اصلی سند و مدرک آرشیوی، نسخه کپی شده، میکروفیلم و یا نسخه دیجیتالی آن در اختیار پژوهشگران قرار گیرد. یکی از فناوری‌های نوینی که امروزه مراکز آرشیوی برای رفع مشکلات فوق به سوی آن در حال حرکت هستند، رایانش ابری و استفاده از نرم‌افزارهای ابری است که طی سال‌های گذشته، مفهوم جدید آرشیو ابری را به منصفه ظهور رسانیده و به نظر می‌رسد که در همین عمر کوتاه خود، طلایه‌دار نگرشی نو به مفهوم آرشیو بوده و این مقوله را در معرض تغییرات بنیادین قرار داده است. حال با توجه به آنچه گفته شد پژوهش حاضر سعی بر آن دارد تا با مشخص کردن تعدادی از نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی ابری و بررسی میزان امکانات و ویژگی‌های آن‌ها، مناسب‌ترین نرم‌افزارها را مشخص کرده و به مراکز آرشیوی داخلی معرفی کند. حال با توجه به آنچه ذکر آن رفت، در ادامه به بحث در خصوص یافته‌های پژوهش می‌پردازیم.

هدف اول پژوهش، مشخص کردن نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی مبتنی بر ابر که قابلیت آرشیوی داشته باشند بوده که بر اساس داده‌های جدول ۱ تعداد این نرم‌افزارها ۲۲ مورد می‌باشد. لازم به ذکر است که نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی ابری زیادی در سطح دنیا وجود دارد که بر رایانش ابری مبتنی هستند؛ اما بر اساس وب سایت *capterra* که به معرفی بهترین نرم‌افزارهای مطرح دنیا می‌پردازد، تعداد ۵۶ مورد از این نرم‌افزارها به عنوان بهترین نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی ابری در سال ۲۰۱۹ معرفی شده بودند که تنها ۲۲ مورد از آن‌ها قابلیت آرشیوی داشتند.

هدف دوم پژوهش، بررسی میزان پشتیبانی نرم‌افزارهای جامعه آماری از ویژگی‌های تعیین شده توسط پژوهشگران است. داده‌های جدول ۲ نرم‌افزارها را بر اساس سکوی ارائه نرم‌افزار، مقایسه می‌کند. بر اساس داده‌های این جدول نرم‌افزارهای *Dropbox Business*، *Koofr*، *X Cloud* و *luckycloud* از تمامی سکوهایی ارائه نرم‌افزار پشتیبانی می‌کنند و در واقع چند سکویی هستند. نرم‌افزارهای چند سکویی دارای مزایایی چون وجود یک کد مشترک در طراحی نرم‌افزار برای تمامی سکوها، صرفه جویی در زمان و هزینه، راحت بودن استفاده برای طراحان وب، رفع عیب کردن سریع و آسان حتی بدون نیاز به استفاده از شبیه ساز هر سکو، قابلیت اجرا بر روی تمامی سیستم عامل‌ها (بلک بیری، لینوکس، فایرفاکس و ...) و ساده‌تر بودن به‌روزرسانی و شروع به اجرای پروژه می‌باشند. به علاوه کاربران نیز می‌توانند به راحتی نرم‌افزارها را در هر دستگاهی اجرا کنند. داده‌های جدول ۲ همچنین حاکی از آن است که دو نرم‌افزار *Cyberduck* و *StorPool Storage* با توجه به ادعای ابری بودن لیکن از سکوی «ابر»، *SaaS* و وب استفاده نمی‌کنند و از سایر سکوهایی ارائه دیگر هم فقط از سکوی‌های ویندوز و مکینتاش استفاده می‌کنند که این مسئله برای آن‌ها ضعف بسیار بزرگی به شمار می‌رود و باعث می‌شود که این نوع نرم‌افزارها گزینه‌ی ایده‌آلی برای کاربران نباشد.

در ادامه بررسی هدف دوم پژوهش به داده‌های جدول ۳ که مربوط به ویژگی‌های فضای ذخیره‌سازی ابری نرم‌افزارها است، می‌رسیم. با توجه به داده‌های این جدول تعدادی از نرم‌افزارها در زمینه رمزنگاری و سطح کنترل دسترسی از وضعیت مناسبی برخوردار نیستند. به طور کلی، اهداف اصلی سیستم کنترل دسترسی



عبارت‌اند از: حفظ امنیت نرم‌افزار به طور کلی، تشخیص هویت کاربران و کنترل زمان تردد و نیز امکان ردیابی و پیگیری رخدادها در یک بازه‌ی زمانی خاص، وجود کنترل‌های دسترسی برای حفظ محرمانگی، صحت یا تمامیت و دسترسی پذیری اشیاء (اطلاعات و داده‌ها). همچنین رمزنگاری نیز به منظور حفاظت از داده‌ها به کار برده می‌شود و ضعف هر کدام از این امکانات و ویژگی‌ها در نرم‌افزاری، به ویژه نرم‌افزارهای آرشیوی که با هویت و تاریخچه یک ملت سروکار دارند، به معنی ضعف در امنیت است. ضعف در پشتیبان‌گیری از اطلاعات نیز مسئله‌ای به شدت حساس است. پشتیبان‌گیری بخاطر مسائل و مخاطراتی چون بروز مشکلات غیر مترقبه، سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و یا حتی اشتباهات فردی اهمیت بسیار زیادی دارد. حال آنکه آرشیو و نرم‌افزارهای آرشیوی که با پیشینه یک ملت سروکار دارند باید در زمینه حفظ و نگهداری اطلاعات و رساندن این اطلاعات به آیندگان کوشا تر باشند. از بین رفتن اطلاعات به هر دلیل در آرشیو و نداشتن نسخه پشتیبان ممکن است فاجعه‌ای در سطح بسیار وسیع به بار آورد. بنابراین نرم‌افزارهایی که قدرت پشتیبان‌گیری نداشته باشند و یا دچار ضعف باشند در عصر الکترونیک جای عرض اندام زیادی نخواهند داشت.

پیشرفت‌های فناوری باعث پیشرفت در محمل‌های اطلاعاتی نیز شده است و فرآیند انتقال داده‌ها از محمل‌های اطلاعاتی قدیمی در یک سیستم قدیمی به محمل‌های اطلاعاتی جدید در یک سیستم جدید جهت دسترسی و استفاده بسیار حائز اهمیت است. فرآیند مهاجرت داده‌ها اگر به صورت مؤثر در نرم‌افزاری انجام نشود، می‌تواند داده‌ها و اطلاعات را با خطرات جدی روبرو کند و نرم‌افزار خواه ناخواه از عرصه فعالیت کنار گذاشته خواهد شد.

بیشترین ضعف نرم‌افزارهای جامعه آماری در زمینه ویژگی‌های فضای ذخیره‌سازی ابری نرم‌افزارها ضعف در کنترل نسخه است. کنترل نسخه عبارت است از سیستمی که به توسعه‌دهندگان نرم‌افزار کمک می‌کند تا علاوه بر امکان مشارکت روی پروژه‌های نرم‌افزاری، بتوانند به تاریخچه‌ای از کدهایی که قبلاً نوشته‌اند نیز دست پیدا کنند. همچنین در صورت گزارش خطا از یک کاربر که نیاز به رفع آن را باشد شرکت باید بعد از رفع خطا همه نرم‌افزارهایی که تحت پشتیبانی او هستند را نیز رفع عیب کند، که در صورت ضعف نرم‌افزارها در این زمینه‌ها، کاربران و حتی طراحان نرم‌افزار از این مزایای بی بهره هستند.

هدف سوم پژوهش حاضر انتخاب بهترین نرم‌افزار(های) ابری موجود از نظر میزان پشتیبانی از ویژگی‌ها مد نظر می‌باشد، که پس از بررسی نرم‌افزارهای X Cloud و luckycloud با توجه به پشتیبانی کامل از تمامی امکانات و ویژگی‌های هر دو جدول ۲ و ۳ به عنوان بهترین نرم‌افزارهای ذخیره‌سازی ابری معرفی می‌شوند. نرم‌افزارهای Koofr و Dropbox Business نیز می‌توانند در مراتب بعدی نرم‌افزارهای مناسب قرار گیرند، زیرا از کلیه ویژگی‌های جدول ۲ پشتیبانی می‌کنند و ویژگی‌های جدول ۳ را هر کدام یک مورد را پشتیبانی نمی‌کنند، Koofr از کنترل دسترسی و Dropbox Business از ویژگی مهاجرت داده‌ها. نرم‌افزارهای Safelink ، Fully Certified OpenStack Powered Cloud Solutions و Kamatera نیز همگی از ویژگی‌های جدول ۳ به طور کامل پشتیبانی می‌کنند، منتهی در زمینه ویژگی‌های

جدول ۲ ضعف‌هایی دارند که اگر برای سازمانی آرشیوی سکوی ارائه نرم‌افزار اهمیت چندانی نداشته باشد، میتواند از آن‌ها نهایت بهره را ببرد.

بنابراین جهت بررسی هدف آخر پژوهش و معرفی بهترین نرم‌افزار(های) ابری آرشیوی به مراکز آرشیوی داخلی، این پژوهش دو نرم‌افزار X Cloud و luckycloud در وهله اول و نرم‌افزارهای Koofr و Dropbox Business نیز در وهله بعدی معرفی می‌نماید. البته باید توجه داشته باشید که تمامی نرم‌افزارهای فوق، برای پاسخگویی به نیازهای کاربر هستند و نیازهای مختلفی را برطرف می‌کنند و هیچ یک از آنها نمیتواند به عنوان یک راه حل کامل و بی نقص باشد. هر یک از آنها نقاط قوت و ضعفی دارند که نهایتاً باید با توجه به نیازی سازمان آرشیوی یکی را انتخاب کرد.

## منابع

- باب‌الحوائجی، فهیمه؛ حسینی بهشتی، ملوک؛ قدیمی، مهدیه (۱۳۹۱). بررسی وضعیت نمایه‌سازی منابع دیداری - شنیداری در مراکز آرشیوی شهر تهران و کارآیی آن از دیدگاه کاربران. *گنجینه اسناد*. ۲۲ (۱): ۱۰۸-۱۲۳.
- حسن پور، 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): ۸۰-۹۸.
- حسن پور، مهدی (۱۳۹۳). طراحی آرشیو دیجیتال در بستر محاسبات ابری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی فناوری اطلاعات، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه گیلان، رشت.
- حسن پور، مهدی؛ شاه‌بهرامی، اسدالله (۱۳۹۳). آرشیو ابری؛ خدمتی نو در مدیریت اسناد رقمی. *گنجینه اسناد*. ۲۴ (۳): ۸۶-۱۰۹.
- خزانه‌ها، مهدیه؛ مهدی عبدی؛ معتمدی، فاطمه (۱۳۹۶). رایانش ابری در مراکز اطلاع‌رسانی، سومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علوم و مهندسی، بانکوک، دبیرخانه دائمی کنفرانس، دانشگاه Kasem Bundit، [https://www.civilica.com/Paper-ICRSIE03-ICRSIE03\\_239.html](https://www.civilica.com/Paper-ICRSIE03-ICRSIE03_239.html)
- دالوند، معصومه ۱۳۹۲. بررسی میزان رؤیت عناصر فراداده‌ای و عناصر هسته دابلین در وب سایت آرشیوهای ملی عضو شورای جهانی آرشیو. *گنجینه اسناد*. ۲۳ (۴): ۹۲-۱۱۳.
- رضائی شریف آبادی، سعید؛ روحی، صدیقه؛ دهقان ابراهیمی، ملیکا (۱۳۸۶). حفاظت و نگه داری اسناد آرشیوی. *گنجینه اسناد*. ۱۷ (۴): ۷۷-۹۴.
- صمیمی، میترا (۱۳۹۰). مدیریت حفاظت رقمی در آرشیوهای ملی: راهبردها و استانداردها. *گنجینه اسناد*. ۲۱ (۲): ۱۰۰-۱۱۵.
- 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.
- 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.

کشاوری امامی، فرزانه (۱۳۹۵). مطالعه امکان‌سنجی ایجاد خدمات مجازی برای مجموعه داران اسناد آرشیوی در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مطالعات آرشیوی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران.  
لیافت، ندا (۱۳۹۰). رایانش ابری، فناوری سبز. تهران: ققنوس.

- 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.
- 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.
- 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/>
- 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)
- Duranti, L., & Jansen, A. (2013, October). Records in the Cloud: Authenticity and jurisdiction. In *Digital Heritage (2)* (pp. 161-164).
- 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>
- McLeod J, Gormly B (2016) Economic models for cloud storage decision-making: an investigation into the use of economic models for making decisions about using the cloud for records storage (EU20). InterPARES Trust Project. [http://interparestrust.org/assets/public/dissemination/EU20\\_20160609\\_CloudEconomicModels\\_EUWorkshop8\\_FinalReport.pdf](http://interparestrust.org/assets/public/dissemination/EU20_20160609_CloudEconomicModels_EUWorkshop8_FinalReport.pdf). Accessed 06 February 2018
- 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.