

تأملی بر مفهوم مهاجرت داده در روند سازگاری با تحول فناوری‌های کتابخانه‌ها و آرشیوها

سحر رضوی، عباس رفاهی و دکتر امیررضا اصنافی

چکیده:

مهاجرت داده‌ها فرایند انتقال داده‌ها از منابع داده‌های قدیمی در سامانه قدیمی به منابع داده جدید در سامانه هدف است که در آن سامانه‌های قدیمی و جدید دارای ساختارهای داده‌ای متفاوتی هستند. در این پژوهش با رویکرد توصیفی-تحلیلی و با استفاده از منابع کتابخانه‌ای، علاوه بر معرفی روند مهاجرت داده‌ها، انواع و کاربردهای آن در کتابخانه‌ها و آرشیوها بررسی می‌شود. نظام‌های کتابخانه‌ای و آرشیوی با بهره‌گیری از مهاجرت داده‌ها و روش‌های آزمایش شده می‌توانند گام‌های خوبی را در مسیر جمع‌آوری و دسترس‌پذیرسازی داده‌های محمل‌های متنوع گذشته و حال بردارند که بر تنوع آن در فضای مجازی افزوده می‌شود. روند مداومی که برای همگامی با عصر نوین اتخاذ شده است، مهاجرت داده‌های فیزیکی به سامانه‌های جدید را به دلیل ارزش علمی، فرهنگی و قومی و ملی اشیا امکان‌پذیر می‌سازد. بنابراین با تولید محتوای بسیار در وب و شبکه‌های مجازی که روزبه‌روز بر حجم داده‌های آن‌ها افزوده می‌شود، باید تدابیری جدی برای نگهداری و بازیابی داده‌های این محمل‌ها اندیشیده شود.

کلیدواژه‌ها

مهاجرت داده‌ها، کتابخانه‌ها، نظام‌های کتابخانه‌ای، آرشیوها، نظام‌های آرشیوی.

آرشیو ملی، سال چهارم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۷، شماره پیاپی ۱۴، صص: ۸-۲۱



تأملی بر مفهوم مهاجرت داده در روند سازگاری با تحول فناوری‌های کتابخانه‌ها و آرشیوها

سحر رضوی^۱، عباس رفاهی^۲ و دکتر امیررضا اصنافی^۳

مقدمه:

با بالارفتن حجم اطلاعات، هزینه‌های حفاظت و نگهداری نیز بالا رفت. نهادها و سازمان‌ها در پی برآوردن نیاز اطلاعاتی مراجعان خود، خواستار صرفه‌جویی در هزینه‌ها شدند. بنابراین تلاش کردند تا محمل‌های فیزیکی را که نگهداری و حفاظت از آن‌ها هزینه بیشتری داشت و دستیابی مراجعان را با دشواری روبه‌رو می‌ساخت، به محمل‌های رقمی منتقل کنند. مهاجرتی که در آن داده‌ها همواره باید از محملی قدیمی به محملی جدید منتقل شوند، مهاجرتی ناگزیر است؛ زیرا رفته‌رفته از حجم محمل‌های اطلاعات فیزیکی کاسته می‌شود و فناوری‌های بازخوانی این محمل‌ها نیز از تولید خارج شده و به دلیل دسترسی آسان منابع رقمی، مراجعان به آن‌ها تمایل دارند. بنابراین اگر این مهاجرت صورت نگیرد انبارهایی از داده‌های فیزیکی با مراجعان اندکی خواهیم داشت؛ زیرا نیازمندان به آن داده‌ها از وجود آن‌ها مطلع نیستند.

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه شهید بهشتی؛
sahar0737@gmail.com

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه شهید بهشتی؛
abbas.refahi.k@gmail.com

۳. استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه شهید بهشتی؛
aasnafi@gmail.com

مهاجرت داده، درمانی برای پرکردن شکاف فناوری از زمانی به زمان دیگر است (Porubović-Vidović, 2004) و سازمان‌ها و نهادهای مختلف در رویارویی با ظهور فناوری‌های نوین می‌کوشند تا خود را همپای فناوری‌های جدید به‌روز نگه دارند تا بتوانند علاوه بر پاسخ‌گویی به نیاز مراجعان خویش، با بهبودبخشیدن به سامانه‌های نگهداری منابع خود، به کارایی و سرعت مناسب در ارائه خدمات دست یابند.

کتابخانه‌ها و آرشیوها به‌عنوان مراکز اطلاعاتی بسیار مهمی که نقش به‌سزایی در پشتیبانی اطلاعاتی جامعه دارند، از مراکز داده‌محور محسوب می‌شوند. داده‌ها در این مراکز علاوه بر



ارزش افزوده بالایی که دارند، مورد نیاز جامعه نیز هستند. این مؤسسات فقط با استفاده از قالب‌های محدودی به فعالیت می‌پردازند، درحالی‌که بسیار ضروری است تا اکثر اشیا رقمی را نگهداری کنند و در دسترس کاربران قرار دهند. این امر با ارائه برنامه‌های مناسب و تولید محتوا در قالب‌های رایج تحقق می‌یابد. برنامه‌ای که با آن بتوان قالب‌های مختلف و حتی محل‌های متنوع را پوشش داده و مهاجرت داده‌ها را نیز در آینده در نظر گیرند. با توجه به کاربرد مهاجرت داده‌ها در کتابخانه‌ها و آرشیوها می‌توان مهاجرت داده‌ها را در سه بخش بررسی کرد (نمودار ۱).



نمودار ۱- انواع مهاجرت داده

در این پژوهش سعی بر آن است تا ضمن معرفی روند مهاجرت داده‌ها، انواع و کاربردهای آن در کتابخانه‌ها و آرشیوها بررسی شود؛ بنابراین در دو بخش مهاجرت داده و مهاجرت داده‌ها در کتابخانه‌ها و آرشیوها به تبیین مهاجرت داده پرداخته می‌شود.

پیشینه پژوهش

پارووبویچ - ویدوویچ^۱ در پژوهشی برای بررسی مهاجرت داده در آرشیوها براساس تجربه‌اش در طرح مهاجرت داده و با توصیف کاربردهای آن، گزارشی از مشکلات فرایند این مهاجرت ارائه می‌دهد. او نتایج تحقیقاتش را روشی برای پرکردن شکاف فناوری از زمانی به زمانی دیگر دانسته و بیان می‌دارد که تولید اسناد الکترونیکی و اطمینان پیدا کردن از طول عمر این

1. Porubović-Vidović



اسناد، از چالش‌های اساسی عصر حاضر است و باید راهکارهایی را در مقابل تهدیداتی که به از بین رفتن اسناد منجر می‌شود، اتخاذ و ایستادگی کرد.

اندرسن^۱ و همکارانش با بررسی روند مهاجرت داده‌ها، بیان تجربیات عملی و نظری، و بهره‌گیری از الگوریتم‌های مرتبط، به ارائه الگوریتم‌های کاربردی می‌پردازند و استفاده از آن را در فرایند مهاجرت داده‌ها توصیه می‌کنند.

در پژوهشی دیگر، تجربه تغییر سامانه کتابخانه فلورنتینو^۲ با هدف بهبود سامانه مدیریت و خدمات به کاربران کتابخانه بیان و فرایند مهاجرت در دو مرحله به‌طور کامل شرح داده شده است؛ نخست استفاده از قالب XML برای وارد کردن پیشینه‌های کتاب‌شناختی و در مرحله بعد مهاجرت اطلاعات مستقیم به پایگاه داده MySQL (Morris, 2012).

روش پژوهش

در این پژوهش، از روش مطالعه سندی و کتابخانه‌ای با مطالعه و بهره‌گیری از نتایج پیمایشی و توصیفی دیگر پژوهش‌های انجام‌شده در رابطه با مهاجرت داده‌ها، به توصیف و تبیین مهاجرت داده و انواع آن در کتابخانه استفاده شده است.

مهاجرت داده‌ها^۳

به‌طور کلی مهاجرت داده‌ها، فرایند انتقال داده‌ها از منابع داده‌های قدیمی از سامانه قدیمی به منابع داده جدید در سامانه دیگر است که در آن سامانه‌های قدیمی و جدید دارای ساختارهای داده متفاوتی هستند (Morris, 2012; Kažimír & Otčenášková, 2012). در تعریفی دیگر، مهاجرت داده‌ها عبارت است از: انتخاب، آماده‌سازی، استخراج، تبدیل و انتقال دائمی داده‌های باکیفیت در زمان و موقعیت مناسب برای خارج کردن داده‌های ذخیره‌شده قدیمی از خدمات. این تعریف از آن جهت که مرحله فنی پروژه را برجسته می‌کند بسیار حائز اهمیت است (Morris, 2012). از دیدگاه سنتی، روند مهاجرت داده شامل سه مرحله استخراج^۴، تبدیل^۵ و بارگذاری^۶ است (نمودار ۲).

1. Anderson
2. Florentino
3. Data Migration
4. Extract
5. Transform
6. Load



نمودار ۲- روند مهاجرت داده



- استخراج: در این مرحله، هسته اولیه در سطح انتزاعی استخراج می‌شود و منابع داده‌های ناهمگن را در سامانه قدیمی ترکیب می‌کند.

- تبدیل: در مرحله دوم، هسته قدیمی به یک هسته جدید تبدیل می‌شود؛ در نتیجه ممکن است با تعیین تغییرات مهاجرت، با اعتبارسنجی، پاک کردن و نقشه‌برداری داده‌ها همراه باشد.

- بارگذاری: در پایان، یک هسته جدید به منابع داده هدفمند که اغلب ساده است، بارگذاری می‌شود (Thalheim & Wang, 2013).

نوسازی سامانه‌های قدیمی یکی از چالش‌برانگیزترین مشکلاتی است که اغلب، مهندسی نظام‌های اطلاعات با آن مواجه می‌شود. با تحول حوزه‌های کاربردی و ظهور فناوری‌های جدید، سامانه‌های قدیمی نیازمند مهاجرت به سامانه‌های جدید هستند. برخی اوقات، سامانه‌های قدیمی برای پشتیبانی از قابلیت‌های پیشرفته مدل‌های نوین، بازنگری در مدل‌ها و مهندسی مجدد ضرورت می‌یابد. مهاجرت داده‌ها که اساسی‌ترین جنبه از پروژه‌های نوسازی سامانه‌های قدیمی محسوب می‌شود، به‌عنوان کاری دشوار شناخته شده است که می‌تواند به‌طور کامل به شکست پروژه نوسازی بینجامد (Thalheim & Wang, 2013).

چندین مسئله وجود دارد که ممکن است این روند را به‌طور چشم‌گیری پیچیده کند. اول اینکه، سامانه‌های قدیمی اغلب به تعدادی منابع داده‌های ناهمگن اختصاص داده شده که با استفاده از ابزارهای مدل‌سازی داده‌های مختلف و یا تحت معانی مختلف، تفسیر می‌شوند. این نیاز به درک کامل منابع داده‌های قدیمی از جنبه‌های مختلف، از قبیل محدودیت‌های اطلاعات صریح یا ضمنی، روابط متقابل منابع داده‌های مختلف و دسترسی به داده‌های حائز اهمیت است. دوم، سامانه‌های قدیمی ممکن است داده‌های نادرست، ناقص، تکراری یا متناقض داشته باشند. از سوی دیگر، سامانه‌های جدید اغلب نیاز به الزام معنایی بیشتری بر داده‌ها پس از مهاجرت دارند؛ بنابراین، آوردن کیفیت داده‌ها به استاندارد سامانه‌های جدید می‌تواند پرهزینه و وقت‌گیر باشد. در مطالعه‌ای نشان داده شد که ۶۲ درصد از پروژه‌های مهاجرت داده‌ها در سامانه‌های جدید دارای مشکلات مربوط به کیفیت داده‌های معنادار هستند. سوم، بسیاری از داده‌های مهاجرت داده‌ها مانند پروفایل‌های داده‌ها، اعتبارسنجی و پاک‌سازی باید به‌صورت یکپارچه در یک پروژه اجرا شوند و تغییر مشخصات اغلب برای رفع مشکلات شناسایی شده اتفاق می‌افتد (Kažimír et al., 2012).

از عمده دلایل مهاجرت داده‌ها عبارت است از:

- دستگاه‌های ذخیره‌سازی نوین برای انعطاف‌پذیری بیشتر و ذخیره‌سازی برخط؛
- حل مشکلات عملکردی سامانه؛



- کاهش فیزیکی اشغال فضای تجهیزات رایانه‌ای سامانه ذخیره‌سازی برای آزادکردن فضای مرکز داده و کاهش هزینه‌های مصرف انرژی و تهویه هوا؛
- بهره‌گیری از فناوری مهاجرت داده به‌عنوان راه‌حلی برای بازیابی پس از بروز فاجعه؛
- نیاز به بهره‌گیری از کارکردهای جدید و امکانات ارائه‌شده در مسیر تکامل فناوری برای ارتقای توان رقابتی؛
- نیاز به جابه‌جا کردن مرکز داده (Warmuth et al., 2015, p.3).

برخی پژوهشگران معتقدند مهاجرت داده موفق، همیشه زمان زیادی را صرف ارزیابی و برنامه‌ریزی می‌کند. برنامه‌ریزی مناسب، عامل موفقیت قطعی در هر پروژه مهاجرت است (Warmuth et al., 2015). برخی موانع موفقیت در مهاجرت داده‌ها عبارت است از:
- تأخیر در انجام مهاجرت داده‌ها تا زمانی که بر فرایند تبدیل سامانه تأثیر بگذارد؛
- عدم امکان تصمیم‌گیری در مورد مهاجرت آگاهانه به دلیل عدم برآورد هزینه و زمان؛
- عدم موفقیت کامل شرکت به تعهد خود در پروژه مهاجرت داده‌ها؛
- ناتوانی در دسترسی به متخصصان موضوعی داخلی؛
- استفاده از کارکنان بی‌تجربه با ابزارهای دم‌دستی و روش‌های آزمایش‌نشده (Kažimír et al., 2012).

این مسائل اهمیت روش‌ها و رویکردها را که در گزینش بهترین شیوه مورد استفاده از طریق فرایند مهاجرت داده‌ها، برجسته می‌کنند (Thalheim & Wang, 2013). پژوهشگران برای موفقیت در مهاجرت داده، نه ویژگی را ذکر می‌کنند که عبارت است از:
۱- اجرای مهاجرت داده‌ها به‌عنوان یک پروژه مستقل، از بودجه‌بندی تا آزمایش؛
۲- محقق کردن و مدیریت انتظارات در طول فرایند؛
۳- درک اطلاعات فعلی و آینده و مقررات حرفه‌ای؛
۴- شناسایی افرادی که در مورد داده‌های قدیمی تخصص دارند؛
۵- جمع‌آوری اسناد موجود در مورد سامانه قدیمی؛
۶- مشخص کردن نقش و مسئولیت پروژه مهاجرت داده‌ها؛
۷- نمایش دادن یک نمای کلی از محتوای داده‌ها، کیفیت و ساختار؛
۸- اتخاذ روشی رسمی که موردآزمون قرار گرفته باشد؛
۹- هماهنگی با صاحبان حرفه و سهامداران برای تعیین اهمیت و کیفیت داده‌های آن حرفه (Kažimír et al., 2012).



بنابراین داشتن دیدی کلی از موارد مرتبط به مهاجرت داده‌ها اهمیت به‌سزایی دارد. مواردی

چون:

- **پیکربندی:** ممکن است قبل از شروع کار به پیکربندی سخت‌افزار جدید در سامانه‌هایی که مهاجرت می‌شوند، نیاز باشد.

- **عملیات:** زمانی برای انجام مهاجرت نیاز است، از این‌رو برنامه‌ریزی زمانی در هنگامی که از فنون مهاجرت داده برون‌خط استفاده می‌کنید بسیار مهم است؛ زیرا پس از مهاجرت داده‌ها، مراحل عملیاتی مرکز داده شما باید بررسی و به‌روز شود.

- **داده:** همه داده‌ها را نمی‌توان به یک روش مهاجرت داد. برای مثال: مجموعه داده‌های صفحه‌بندی محلی در IBM OS/390 را نمی‌توان به‌طور مستقیم منتقل کرد. محدودیت به‌این‌علت است که بررسی‌های دستی مجموعه داده‌های صفحه‌بندی‌شده محلی نیازمند اجرا و ارتقا سامانه‌های OS/390 است.

- **زیرساخت:** تغییرات در زیرساخت ممکن است نیازمند مطابقت‌دادن فناوری‌های زیرسامانه ذخیره‌سازی جدید باشد. برای مثال، فناوری جدید نیاز به روش‌های پیوست جدید یا افزایش قابلیت‌های سرعت داده دارد.

- **برنامه‌های کاربردی:** ممکن است نیاز به اصلاح یا اضافه‌کردن مؤلفه‌های نصب در برنامه‌های کاربردی برای جایگزینی دستگاه‌های ذخیره‌سازی یا زیرساخت‌های جدید باشد.

- **کارایی:** مهاجرت داده‌ها فرصتی برای به‌حداکثر رساندن کارایی در جابه‌جایی دقیق داده‌های با استفاده بالاست. به‌هر حال اگر درباره اینکه کجا مهاجرت داده‌ها باید اتفاق بیفتد، دقت نشود، می‌تواند مسائل مربوط به کارایی را ایجاد کند (Warmuth et al., 2015, P.3).

مهاجرت داده‌ها در کتابخانه‌ها و آرشیوها

مهاجرت داده‌ها یکی از جنبه‌های کلیدی هر تغییری از یک سامانه مدیریت کتابخانه‌ای و آرشیوی به سامانه دیگر است (Matoria & Upadhyay, 2005). مهاجرت داده‌ها از سامانه‌ای به سامانه دیگر برای کتابخانه‌ها و آرشیوها، واقعیتی حیاتی محسوب می‌شود. اکثر سازمان‌های اطلاعاتی در طی سال‌های گذشته یک یا چند مهاجرت از سامانه‌ای به سامانه دیگر را تجربه کرده‌اند. بالطبع، از اجزای مهم هر مهاجرت سامانه‌ای، مهاجرت و تبدیل اطلاعات است؛ فرایندی که در آن پلی، سامانه‌های قدیمی را به سامانه جدید متصل می‌کند. گرچه اکثر کتابخانه‌ها و آرشیوها تجربه مهاجرت داده‌ها از سامانه‌ای به سامانه دیگر را داشته‌اند اما مؤلفه‌های مهاجرت داده‌ها هنوز فرایند پیچیده‌ای است که نیاز به برنامه‌ریزی، آزمون و بررسی دقیق دارد. کسانی که مهاجرت داده از سامانه‌ای به سامانه دیگر و انتقال نظیر به نظیر داده‌ها



را تجربه کرده‌اند، تأییراتی را که این فرایند می‌تواند بر کارکنان در تمام سطوح داشته باشد، درک می‌کنند. به دلیل خطاهای بالقوه‌ای که ممکن است قابل‌بازیابی نباشد و باعث پاک‌سازی قابل‌توجه پایگاه‌های پیشینه‌ها و تخریب موقت خدمات به کاربران کتابخانه شود، مهاجرت داده‌ها می‌تواند یکی از حساس‌ترین جنبه‌های مهاجرت سامانه‌ای باشد (Alan, 2002).

دلایل متعددی وجود دارد که چرا ممکن است کتابخانه یا آرشیوی بخواهد از یک سامانه مدیریت کتابخانه به سامانه دیگری مهاجرت کند. برخی از این دلایل عبارت است از:

- حذف نرم‌افزار موجود توسط فروشنده آن؛
 - تغییر نسخه توسط فروشنده؛
 - فقدان ویژگی‌های موردنیاز در نسخه/نرم‌افزار موجود؛
 - هزینه نگهداری نرم‌افزار موجود؛
 - تغییر به دلیل سخت‌افزار/نرم‌افزار محیط/پلت‌فرم؛
 - تغییر به دلیل ناگزیری از پیشرفت فناوری است (Matoria & Upadhyay, 2005).
- با ظهور پایگاه‌های اطلاعاتی، اسناد چندبُعدی و وب، مهاجرت داده‌ها به امری پیچیده بدل شده است تا جایی که نیاز به یافتن راه‌حل‌های جدید و انجام پژوهش‌ها، بیشتر می‌شود. برای توسعه روش‌شناسی مهاجرت پیشینه‌های الکترونیکی، کارهایی باید انجام پذیرد و باید تحقیقاتی در رابطه با نقش سند چه در داخل و چه در خارج از سازمان که اساس اقدامات ثبت الکترونیکی است، انجام شود. اینکه چه خطراتی ممکن است متوجه آرشیوها برای مهاجرت داده‌ها وجود داشته باشد، باید در قبل از هر کاری موردتوجه قرار گیرد؛ اینکه خطرات مربوط به مهاجرت الکترونیکی آرشیو چیست؟ مزایا و معایب آن کدام است؟ مدل‌های مدیریت پروژه موردنیاز چیست؟ چگونه مهاجرت آرشیو با مهاجرت داده مرتبط است؟
- ممکن است تصمیم گرفته شود تا سامانه فعلی ارتقا و اعتبارسنجی شود تا از پروژه پشتیبانی کامل به عمل آید؛ در این صورت باید پذیرفت که داده‌ها ممکن است به‌طور کامل به سامانه جدید منتقل نشود. از این رو، مهارت‌های بایگانی سنتی را می‌توان در تصمیم‌گیری سوابق استفاده کرد (Binns et al., 1997).

مهاجرت از محمل اطلاعاتی به محمل اطلاعاتی

کتابخانه‌ها برای حفظ و اشاعه انواع منابع اطلاعاتی (نوارهای صوتی و تصویری، عکس، ریزنگاشت‌ها و ...) که از دیرباز نگهداری می‌شدند، نیاز دارند تا منابع فیزیکی با دسترسی محدود خود را با رقی‌سازی قابل‌دسترس همگانی، گسترده کنند. همچنین در این مسیر محتوای منابعی که احتمال از بین رفتن و مخدوش شدنش وجود دارد، مضمون می‌ماند.



نسخه‌های خطی در کتابخانه‌ها از نمونه منابع قابل استفاده‌ای است که با محدودیت اشاعه و احتمال مخدوش شدن همراه است که گاه در برخی از کتابخانه‌ها در معرض ازبین رفتن است. از مواردی که می‌توان مخدوش شدن داده‌ها را در محمل‌های فیزیکی نشان دهد، سنگ‌نوشته‌ها و طومارها در طول تاریخ، اسناد و نسخه‌های خطی کتاب در جنگ‌ها و آتش‌سوزی‌ها، کتاب‌ها و منابع دیداری-شنیداری در شرایط نگهداری نامطلوب و غیره است.

در آرشیو نیز تاریخ با اسناد کتبی تدوین می‌شود و این در صورتی است که اسنادی وجود داشته باشد. اما اگر هیچ سند کتبی در دست نباشد، باز هم می‌توان آن را نوشت و باید نوشته شود. توقع و خواست پژوهشگران عصر حاضر نیز این است که وضع اصلی و اولیه سند به صورت نسخه خطی منعکس شود (فدایی عراقی، ۱۳۷۷). مزیت چنین اسنادی این است که داده‌های موجود در اسناد در هر شکلی که باشند، وقتی مکتوب شوند قادر به مهاجرت هستند. شاید امروزه بتوان علاوه بر نوشتن داده‌های اشیا، با تصویربرداری آن‌ها را حفظ کرد. علاوه بر اشیا می‌توان به ثبت و ضبط رویدادهای شفاهی که پیش از این در نوشته‌ها منعکس می‌شد، در قالب صوت و تصویر پرداخت.

قالب‌های صوت و تصویر که در محمل‌هایی چون نوارهای مغناطیسی ضبط و پخش می‌شدند، امروزه به دلیل منسوخ شدن نیاز است تا از محمل‌های آنالوگ به رقمی مهاجرت داده شوند. گرچه در انتقال اطلاعات به دلیل فشرده‌سازی آن‌ها - که گاه به کیفیت اطلاعات لطمه جبران‌ناپذیری می‌زند- در فضای ذخیره‌سازی صرفه‌جویی می‌شود، ولی به همان نسبت نیز بر حجم اطلاعات افزوده شده و آرشیوها را با مُعضل فضای ذخیره‌سازی مواجه کرده است (Schüller, 2009).

مشکلاتی که در مهاجرت داده‌ها در این نوع از مهاجرت وجود دارد - مثل ازبین رفتن منابع یا مخدوش شدن آن‌ها - به دلیل فقدان برنامه‌ریزی و اتخاذ راهبرد صحیح، بسیار مشهود است. برای مثال اگر در کتابخانه یا آرشیوی تصمیم گرفته شود تا اسناد و کتب موجود به اسناد الکترونیکی تبدیل شود، باید قبلاً تمامی فناوری‌های موجود برای این مهاجرت بررسی شده و یا دانش و تخصص انتقال داده وجود داشته باشد؛ در غیراین صورت چه بسا داده‌های رقمی شده از محمل فیزیکی قابل تشخیص نیست و یا نیاز به بازبینی نمونه فیزیکی دارد. حال اگر محمل فیزیکی مورد نظر معدوم یا به دلیل نگهداری نادرست مخدوش شده باشد و یا اینکه دسترس پذیر نباشد، عملاً کار مهاجرت داده در سند مذکور ناقص انجام پذیرفته است. این مورد در آرشیوهای عکس و فیلم بسیار مهم‌تر است زیرا اغلب هدف از تبدیل مدارک فیزیکی به رقمی، گسترش فضای نگهداری است و در این صورت نمونه فیزیکی مدرک را امحا می‌کنند که با فرایند ناقص مهاجرت داده به ازبین رفتن داده‌های مفید مدرکی منجر می‌شود. بنابراین



هدف‌گذاری، اتخاذ راهبرد درست و به‌دست‌آوردن دانش فنی موردنیاز از الزامات مهاجرت داده از محمل اطلاعاتی به محمل اطلاعاتی دیگر محسوب می‌شود. چه‌بسا اسنادی که باهدف رقمی‌سازی، تصویربرداری از آن‌ها صورت گرفته ولی با بی‌اطلاعی از وجود فناوری‌های OCR در زمان مهاجرت، امروز قابلیت پردازش متنی را ندارند و نیاز است، بار دیگر این فرایند تکرار شود.

مهاجرت از قالبی به قالب دیگر

از آنجا که مهاجرت داده برای ارتقای سامانه‌های رایانه‌ای یا بهره‌گیری از محصولات جدید ضرورت می‌یابد (Warmuth et al., 2015, P2)، امروزه قالب‌های تحت حمایت آرشیوها شامل پرونده‌های متنی، پرونده‌های تصویری، وبگاه، همه‌نشریات تولیدشده با رایانه‌ها، پایگاه‌داده و نرم‌افزارهای تعاملی است (Porubovič-Vidovič, 2004).

مهاجرت از محمل رقمی به محمل رقمی

از منظر نرم‌افزاری، مهاجرت داده‌ها به‌عنوان فعالیتی تعریف می‌شود که وظیفه ایجاد و انتقال رونوشت از داده‌های یک پایگاه‌داده منبع به پایگاه‌داده هدف را دارد که با ویژگی‌های فناوری‌های نوین سازگار بوده و قابلیت به نمایش درآمدن در محیط‌های مختلف را داشته باشد. ضمن اینکه هیچ عملیات دست‌کاری (برای مثال، ایجاد یا به‌روزرسانی) در پایگاه‌های داده مجاز نیست و باید به‌صورت برون‌خط انجام شود (Scavuzzo et al., 2017).

هنگام مهاجرت داده‌ها به یک سامانه جدید، جمع‌آوری داده‌هایی که در حال حاضر در یک یا چند سامانه قدیمی نگهداری می‌شوند ممکن بسیار بفرنج باشد؛ به‌نحوی که برخی اذعان می‌کنند انتقال داده‌ها در یک سامانه قدیمی به سامانه جدید بسیار پیچیده‌تر از خودکارسازی یک یا چند سامانه دستی است، زیرا در آنجا فرض بر این است که سامانه‌ای که یک نوع داده را نگهداری می‌کنند و اکثراً عملکرد مشابهی دارند، داده‌ها به‌راحتی از سامانه قدیمی در سامانه جدید نمایش داده شوند.

به لحاظ تاریخی ثابت شده است که سامانه‌های منطقی در اجرای یکپارچه‌سازی داده‌ها ضعیف هستند. برای مثال بسیاری از سامانه‌های قدیمی به‌طور کامل از نسخه فعلی مارک پشتیبانی نمی‌کنند، بلکه از نسخه پیشین مارک و یا نسخه‌های استاندارد محلی آن پشتیبانی می‌کنند.

نوع استاندارد استفاده‌شده در سامانه‌ها می‌تواند بر روند انتقال مهاجرت داده بین سامانه قدیمی و جدید تأثیر بگذارد. بسیاری از توافقنامه‌های سامانه جدید قراردادهایی هستند که



فقط نرم‌افزاری هستند. مدت‌زمان نصب برای قراردادهای نرم‌افزاری باید با دقت مورد توجه قرار گیرد. درحالی‌که باید زمانی برای آزمایش رفتار داده‌ها در سامانه جدید وجود داشته باشد تا مشکلی پیش نیاید. در طول برنامه‌ریزی مهاجرت داده‌ها، بخش‌های خاص یا کل سامانه ممکن است در حال توسعه باشند. این امر همچنین می‌تواند مشکلاتی را در زمینه آزمایش ویژگی‌های مهاجرت و رفتار سامانه در محیط ایجاد کند. علاوه بر این، در طرح کلی مهاجرت سامانه با تعیین نیازهای عملکردی که سامانه جدید باید پاسخ دهد، توجه جدی به آزمایش و بررسی مهاجرت داده بیشتر می‌شود زیرا کسانی که عمیقاً با مهاجرت سامانه درگیر هستند، ممکن است به‌طور کامل پیچیدگی‌های داده‌ها را درک نکنند. برعکس، کسانی که داده‌ها را ایجاد و نگهداری می‌کنند، ممکن است پیچیدگی سامانه و روند انتقال داده‌ها را به‌طور کامل درک نکنند.

مهاجرت داده‌ها رویداد یک‌باره به‌شمار نمی‌آید، بلکه فرایندی مداوم است و به‌دلیل پیدایش فناوری‌های نوین باز-تکرار خواهد شد. به‌همین دلیل برنامه‌ریزی برای مهاجرت داده‌ها در بلندمدت از اهمیت بالایی برخوردار است. همچنین بسیار مهم است که فهرستی از تمام داده‌ها در سامانه فعلی، هدف داده‌ها و ارتباط داده‌ها با سایر داده‌ها و عملکرد سامانه نگهداری شود. مهاجرت مداوم داده‌ها مفهومی جدید محسوب نمی‌شود، بلکه بر اساس استانداردها و مستندات است. محتوای پیشینه کتاب‌شناسی مبتنی بر ویرایش دوم قوانین فهرست‌نویسی انگلو امریکن^۱ با استفاده از فرم مارک ۲۱ برای داده‌های کتاب‌شناختی ارتباط و نمایش داده می‌شود. درحالی‌که این امر برای داده‌های غیر کتاب‌شناختی به‌دلیل بهره‌گیری از استانداردهای متنوع در سامانه‌های قدیمی که در مارک ۲۱ پشتیبانی نمی‌شود، بسیار بگرنج‌تر است، زیرا قالب‌های ارتباطی استاندارد برای اکثر داده‌ها موجودی وجود ندارد (Alan, 2002).

با پیشرفت فناوری و به‌تبع آن افزایش نیاز کاربران قالب‌های دیگری برای جایگزینی مارک مانند بیب‌فریم در حال شکل‌گیری است که انعطاف‌پذیری و قابل توسعه بودن بیب‌فریم با آر.دی.اف. بر پایه مدل رابطه موجودیت که در بستر ایکس.ام.ال. کدگذاری شده، نگرش‌ها را به‌سمت مهاجرت دائمی از مارک تغییر داده است (Kroeger, 2013). انتظار می‌رود که ابزارها برای مهاجرت از مارک ۲۱ به بیب‌فریم و استفاده از آن در آینده برای بهبود خدمات با مدل‌های پیوندی توسعه یابد (Hallo, 2016).

جدای از بحث استانداردها، پاک‌سازی پایگاه‌داده نیز باید به‌عنوان یک فرایند مستمر بررسی شود تا از مهاجرت صحیح داده‌های کتابخانه به یک سامانه جدید اطمینان حاصل شود. بنابراین لازم است قبل از مهاجرت داده‌ها، پاک‌سازی و پایگاه‌داده به‌روز شود زیرا ممکن است داده‌های خراب در طول مهاجرت داده‌ها، با موفقیت به یک سامانه جدید انتقال پیدا نکنند



و کارکنان به دلیل رعایت جدول زمانی مهاجرت داده، قادر به پاک‌سازی همهٔ پیشینه‌ها در زمان مهاجرت داده‌ها نباشند. بنابراین علاوه بر شناسایی شرکت طرف قرارداد با کتابخانه، نیاز به همکاری شرکت با کتابخانه است تا راه‌حل مناسبی برای مهاجرت داده‌ها انتخاب شود و کارکنان نیز زمان کافی برای یادگیری و آزمایش نظام جدید داشته باشند تا بتوانند رفتارهای سامانه را قبل از مهاجرت آن به سامانهٔ جدید شناسایی کنند. بهره‌گیری از رویکرد روشمند برای آزمایش مهاجرت داده‌ها و رفتار نظام از اهمیت به‌سزایی برخوردار است، ضمن اینکه باید از کارکنان باتجربه و آشنا با نظام جدید در آزمون نظام بهره گرفته شود (Alan, 2002).

نتیجه‌گیری:

با گسترش فناوری و فراگیری برنامه‌های کاربردی در زمینه‌های مختلف، اهمیت استفاده از این فناوری‌ها و برنامه‌ها حتی در زندگی روزمره نیز به‌نحو چشم‌گیری افزایش یافته است. فرصت‌ها و چالش‌های جدیدی در عصر اطلاعاتی حاضر به‌وجود آمده است. با توجه به تولید انبوه اسناد الکترونیکی، حصول اطمینان از طول عمر آن‌ها یکی از چالش‌های اصلی به‌شمار می‌رود. هر کسی باید آگاه باشد که پیشرفت سریع فناوری به‌معنای کمبود سریع سخت‌افزار و نرم‌افزار است و باید برای حفاظت از سرمایه‌های تولیدشده، با اقدامات لازم و گزینش راهبردی برای انتقال، همهٔ تهدیداتی که به از دست‌دادن اسناد الکترونیکی منجر می‌شود، کنترل کرد (Porubović-Vidović, 2004). داده‌های موجود در مراکز اطلاعاتی به‌ویژه آرشیوها و کتابخانه، دارایی مهمی است که نمی‌تواند مجدد تولید شود زیرا منابعی مانند پول، نیروی انسانی و زمان بسیاری طلب می‌کند. بنابراین، استفاده از داده‌های موجود با نرم‌افزار جدید، در صورت تبدیل آن به شیوه‌ای مناسب ضروری است (Matoria & Upadhyay, 2005). مهاجرت داده‌ها معمولاً به‌عنوان بخشی از یک پروژه بزرگ‌تر در نوسازی سامانه‌های قدیمی به‌شمار می‌آید که در چنین مواردی، تحولات در داده‌ها ممکن است به تحولات در دیدگاه‌ها، قابلیت و رابط کاربر منجر شود (Thalheim & Wang, 2013).

به این ترتیب می‌توان بیان داشت که مهاجرت داده‌ها گرچه فرایند دشواری است، اما ضرورت انجام آن بر کسی پوشیده نیست؛ زیرا اگر به‌موقع صورت گیرد، می‌تواند تا هزینه‌ها، روندهای کاری و مشکلات را به میزان قابل‌توجهی کاهش دهد. کتابخانه‌ها و آرشیوها به دلیل درگیر بودن با اطلاعات و داده‌ها با هدف نگهداری و دسترس‌پذیری آن برای مراجعان در مواجهه با فناوری‌های جدید، به مهاجرت داده‌ها نیاز دارند و این روند از گذشته تا به امروز ادامه دارد. این روند مداوم برای همگامی با عصر نوین اتخاذ شده است و مهاجرت داده‌های فیزیکی را به سامانه‌های جدید به دلیل ارزش علمی، فرهنگی و قومی و ملی اشیا امکان‌پذیر می‌کند. بنابراین



ضرورت دارد با تولید محتوای بسیار در وب و شبکه مجازی که روزبه‌روز بر حجم داده‌های آن افزوده می‌شود، تدابیری جدی برای نگهداری و بازیابی داده‌های این محمل‌ها اندیشید.

منابع:

- فدایی عراقی، غلامرضا (۱۳۷۷). مقدمه‌ای بر شناخت اسناد آرشیوی. تهران: سمت.
- Alan, R. (2002). "The Serials Data Migration Dilemma". *Technical Services Quarterly*, 20(1), pp. 29-38.
- Anderson, E., Hall, J., Hartline, J., Hobbes, M., Karlin, A., Saia, J., ... & Wilkes, J. (2010). "Algorithms for data migration". *Algorithmica*, 57(2), pp. 349-380.
- Binns, S. E., Bowen, D. V., & Murdock, A. (1997). "Migration Strategies Within an Electronic Archive: Practical Experience and Future Research". *Archives and Museum Informatics*, 11(3), pp. 301-306.
- Data migration roadman guidance. Retrieved: 30 May 2018. Available in: https://studentaid.ed.gov/sa/sites/default/files/fsawg/static/gw/docs/ciolibrary/Data_Migration_Roadmap_Guidance.Pdf.
- Hallo, M., Luján-Mora, S., Maté, A., & Trujillo, J. (2016). "Current state of Linked Data in digital libraries". *Journal of Information Science*, 42(2), pp. 117-127.
- Jorquera-Vidal, I. (2015). "Migración de un catálogo de libros de ISIS a PMB": Experiencia en la Biblioteca Florentino Ameghino de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata.
- Kažimír, P., Bureš, V. & Otčenášková, T. (2012). "A Swap of Perspectives: Data Migration and Knowledge Management as Mutually Interrelated Disciplines". *Journal of Organizational Knowledge Management*, DOI: 10. 5171/2012.737649.
- Kroeger, A. (2013). "The road to BIBFRAME: the evolution of the idea of bibliographic transition into a post-MARC Future". *Cataloging & classification quarterly*, 51(8), 873-890.
- Matoria, R.K. & Upadhyay, P.K. (2005) Migration of data from one library management system to another: A case study in India. *Program*, 39(2), pp. 160-66.
- Morris, J. (2012). *Practical data migration*. BCS, The Chartered Institute.
- Porubović-Vidović, O. (2004). "Data migration in archives of Serbia and Montenegro:



Concept and example”. Pregled Nacionalnog Centra za Digitalizaciju, (5), 83-88.

- Scavuzzo, M., Di Nitto, E., & Ardagna, D. (2017). “Experiences and challenges in building a data intensive system for data migration”. Empirical Software Engineering, pp. 1-35.
- Schüller, D. (2009). “Video archiving and the dilemma of data compression”. International preservation news, (47), pp. 5-7.
- Thalheim, B., & Wang, Q. (2013). “Data migration: A theoretical perspective”. Data & Knowledge Engineering, 87, pp. 260-278.
- Warmuth, A., Dufrasne, B., Appel, J., Bauer, W., Douglass, S., Klee, P., Pura, M., Wesselbaum, B. (2015). DS8870 data migration techniques. Poughkeepsie, New York: IBM Corporation, International Technical Support Organization.

