

مبادله اطلاعات در سیستم‌های اطلاعاتی

کتابخانه دیجیتال: تحلیل محتوا

مهدی علیپور حافظی*

دکتری علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی

استادیار؛ عضو هیئت علمی پژوهشگاه

علوم و فناوری اطلاعات ایران

دریافت: ۱۳۸۸/۰۵/۱۲ | پذیرش: ۱۳۸۸/۱۱/۱۰ | این مقاله برای اصلاح به مدت دو ماه و هفت روز نزد پدیدآور بوده است.

فصلنامه علمی پژوهشی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
شاپا (چاپی) ۱۷۳۵-۵۲۰۶
شاپا (الکترونیکی) ۲۰۰۸-۵۵۸۳
نماینده در SCOPUS، LISA و ISC
<http://jst.irandoc.ac.ir>
دوره ۲۶ | شماره ۱ | صص ۴۵-۶۷
پائیز ۱۳۸۹

نوع مقاله: علمی پژوهشی

چکیده: وجود مشکلات زیاد در شناسایی، جستجو و بازیابی منابع اطلاعاتی ارزشمند در محیط وب، کتابخانه‌های دیجیتالی را بر آن داشته است تا برای مبادله اطلاعات با یکدیگر و با سایر مراکز اطلاعاتی دارای منابع ارزشمند به دنبال راهکارهایی باشند. از این رو در صورت وجود کتابخانه‌های متعامل، امکان دسترسی به اطلاعات ارزشمند در سطح جهانی فراهم خواهد آمد. هدف از انجام این پژوهش شناسایی مدل‌های مبادله اطلاعات و شناسایی عناصر اصلی مطرح در مبادله اطلاعات برای استفاده بهینه از مدل و عناصر مبادله اطلاعات برای اجرای پروژه‌های مبادله اطلاعات است. مرور متون و بررسی پروژه‌های انجام گرفته در این حوزه نشان از آغاز این فعالیت‌ها از سال ۱۹۹۸ دارد، به نحوی که از سال ۲۰۰۳ به بعد بر تعداد چنین پروژه‌هایی افزوده شده است. همچنین با توجه به بررسی‌های اولیه انجام گرفته، مشخص شد که خواستگاه بیش از ۵۰ درصد از پروژه‌ها، ایالات متحده است. به‌طور کلی سه سطح مختلف مبادله اطلاعات وجود دارد که عبارتند از: سطح فنی، سطح محتوا و سطح سازمانی. با توجه به تأکید پژوهش حاضر بر سطح فنی، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد از تفاهم‌نامه «او.ای.آی.»، زبان توصیفی ایکس.ام.ال. و استاندارد ابر داده‌ای دابلین کر در بیشتر کتابخانه‌های دیجیتالی مورد بررسی استفاده می‌شود.

کلیدواژه‌ها: کتابخانه‌های دیجیتالی؛ مبادله اطلاعات؛ تفاهم‌نامه‌ها؛ مدل‌های مبادله اطلاعات

meh.hafezi@gmail.com*

۱. مقدمه

اطلاعات، نیاز اساسی بشر است و پیشرفت تمدن بشری به استفاده از اطلاعات در زمان مناسب وابسته است (Fox and Marchionini 1998). از این رو، کتابخانه‌های دیجیتالی در عصر حاضر، به عنوان ابزاری مؤثر و کارآمد در پیشرفت تمدن بشری، باید فرد را قادر سازند تا در هر زمان و مکانی به شکلی مؤثر و کارآمد با غلبه بر محدودیت‌های مکان، زبان و فرهنگ به دانش بشری دست یابد (DELOS 2001, Ding and Solvberg 2007). در حقیقت کتابخانه‌های دیجیتالی مانند جزیره‌هایی منظم و قانونمند در دریای نامنظم وب هستند و همین امر بزرگترین دلیل بر نفی این ادعا است که وب کتابخانه دیجیتالی بزرگ است. لذا مکان‌یابی آنها با استفاده از موتورهای جستجو یا راهنماهای موضوعی، اولین گام در فرایند طولانی استفاده از آنها است. کاربران باید پس از یافتن هر یک، وارد آن شوند، آنرا جستجو یا مرور کنند و سپس به کتابخانه بعدی مراجعه کنند تا بتوانند به اطلاعات مورد نیاز خود دست یابند (Tennant 1998). بنابراین ضرورت وجود کتابخانه‌های دیجیتال متعامل به وضوح حس می‌شود تا کاربران بتوانند به راحتی با جستجو در یک کتابخانه یا مرکز اطلاعاتی، به منابع مرتبط در سایر کتابخانه‌ها و مراکز اطلاعاتی نیز دست یابند. یکی از روش‌های دستیابی به مجموعه‌های راه دور در دنیای آنالوگ که توسط او.سی.ال.سی.^۱، که بیش از ۲۰ سال پیش راه‌اندازی شد و امروزه نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد، فهرست جهانی^۲ است. این مجموعه، فهرست مشترک عظیمی از اطلاعات کتابشناختی در سطح جهانی را فراهم آورده است (Spies 2001). همچنین لینچ^۳ و گارسیا-مولینا^۴ (۱۹۹۵) در کارگاه آموزشی در ایالات متحده چالش‌های کلیدی پژوهش در حوزه کتابخانه‌های دیجیتال را مبادله اطلاعات^۵، توصیف اشیاء و مخزن داده‌ها، مدیریت و سازماندهی مجموعه‌ها، رابط کاربری و تعامل دوسویه انسان-رایانه، ذکر می‌کنند (Warren and Alsmeyer 2005).

با توجه به بحث‌هایی که مطرح شد، امروزه مبادله اطلاعات یکی از مهمترین دغدغه‌های کتابخانه‌های دیجیتال و در رأس آنها پژوهشگران این حوزه است، به نحوی که پائپکه^۶ و دیگران (۱۹۹۸) در مقاله خود مبادله اطلاعات را اصلی‌ترین موضوع هنگام ایجاد کتابخانه‌های دیجیتال می‌دانند. بنابراین مبادله اطلاعات جزء جدایی ناپذیر کتابخانه‌های دیجیتال است و باید به هنگام ایجاد و یا توسعه کتابخانه‌های دیجیتال به آن توجه داشت. از این رو، آشنایی با مدل‌های مبادله اطلاعات که در حال حاضر مورد استفاده قرار می‌گیرند و نیز شناسایی پروژه‌ها و پژوهش‌هایی که با استفاده از هر یک از این مدل‌ها اجرا شده‌اند به ما کمک می‌کند تا در استفاده از مدل بهینه مبادله اطلاعات و هر یک از عناصر مطرح در آن مانند استاندارد ابر داده‌ای، زبان توصیفی،

1. OCLC

4. Garsia-Molina

2. World Cat

5. Interoperability

3. Lynch

6. Paepcke

تفاهم‌نامه مورد استفاده، با شناختی که در این زمینه حاصل می‌شود، تصمیم درستی بگیریم و عملکرد صحیحی از خود نشان دهیم. لذا مسئله اصلی پژوهش حاضر را به بیانی ساده‌تر می‌توان آشنایی با مدل‌های مبادله اطلاعات و عناصر دخیل در آن و نیز شناسایی پروژه‌ها و پژوهش‌های انجام گرفته با استفاده از هر یک از این مدل‌ها ذکر کرد. در ادامه، پس از بیان روش شناسی پژوهش، به معرفی مدل‌های مبادله اطلاعات و دلایل کتابخانه‌ها به استفاده از آنها پرداخته می‌شوند. همچنین پروژه‌ها و پژوهش‌های مرتبط با هر یک از مدل‌ها نیز در مدل‌های مورد بحث توصیف شده‌اند. در انتها به بحث و تحلیل پژوهش‌ها و پروژه‌های توصیف شده پرداخته‌ایم.

۲. روش‌شناسی پژوهش

نتایج جستجو در پیشینه مطالعات انجام گرفته در حوزه مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال، با استفاده از کلیدواژه‌های مبادله اطلاعات و کتابخانه دیجیتال، ابر جستجو، جستجوی چندجانبه^۲ و نگارش‌های مختلف آنها^۳ در پایگاه‌های اطلاعاتی مختلف در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. پایگاه‌های اطلاعاتی جستجو شده

Keywords	ProQuest	Emerald	Elsevier	John Willey	IEEE	ACM	LISTA	EI Village 2
Digital library + meta Searching or meta-searching	19	196	0	0	0	10	7	15
Digital library + cross searching or cross-searching	7	63	0	0	0	2	7	47
Interoperability + meta searching or meta-searching	1	74	0	0	0	5	0	16
Interoperability + cross searching or cross-searching	0	43	0	0	0	0	4	18
Digital library + interoperability	49	230	8	5	50	675	0	0

1. Meta searching

2. Cross searching

۳. کلیدواژه‌های ابر جستجو به دو شیوه Meta searching و Meta-searching و جستجوی چندجانبه به دو شیوه Cross

searching و Cross-searching در پایگاه‌های اطلاعاتی مختلف ثبت شده‌اند لذا برای جستجوی کامل‌تر از ترکیب

کتابخانه‌های دیجیتالی و نیز تعامل داده‌ها از چهار کلیدواژه مذکور استفاده شده است.

البته مطالعات انجام گرفته در این زمینه، در داخل کشور نیز با مراجعه به نشریات تخصصی و وبگاههای تابخانه‌های دانشگاهی مرتبط انجام شد که تنها یافته تقریباً مرتبط در بخش بعدی متن حاضر ذکر شده است.

مطالعه اولیه در منابع بازیابی شده سه سطح مختلف مبادله اطلاعات را نشان می‌دهد. در سطح فنی انواع قالب‌ها، تفاهم‌نامه‌ها، سیستم‌های امنیتی و غیره مطرح هستند. در سطح محتوا به داده‌ها و بر داده‌ها و تفسیر معنایی آنها در مبادله اطلاعات پرداخته شده است. در سطح سازمانی نیز اصول پایه‌ای برای دستیابی، ذخیره منابع اطلاعاتی و خدمات اطلاعاتی، پرداخت هزینه‌ها، شناسایی و غیره مطرح هستند (Arms and et al 2002; Shen 2006). با توجه به گستردگی و پیچیده بودن مبادله اطلاعات، پژوهش حاضر به مبادله اطلاعات در سطح فنی می‌پردازد که زیربنای سطوح ذکر شده دیگر است.

از آنجا که سطح فنی مبادله اطلاعات، زیربنایی‌ترین سطح در ارائه خدمات مبادله اطلاعات است، هدف اصلی مطالعه حاضر نیز بررسی جنبه‌های فنی مبادله اطلاعات در نظر گرفته شد و منابع بازیابی شده، از این نظر مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند. از طرفی نیز مطالعه انجام گرفته نشان داد که مدل‌های مختلفی نیز برای مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال مورد استفاده قرار گرفته است. برخی از کتابخانه‌ها از مدل پیوسته و برخی دیگر از مدل مجتمع استفاده کرده‌اند (Van De Sompel and Lagoz 2000).

بررسی مستندات موجود و مطالعه مقالات بازیابی شده نشان دادند که ۲۱ پژوهش و پروژه مرتبط با مبادله اطلاعات در سطح فنی انجام پذیرفته‌اند. از این رو بررسی دقیق‌تر در متون نشان داد که هر کدام از آنها با استفاده از چه مدلی اجرا شده‌اند و در هر مدل از چه تفاهم‌نامه‌ای استفاده شده است. همچنین مشخص شد که قالب^۱ بر داده‌ای مورد استفاده چیست و این قالب با استفاده از چه بافتی مبادله می‌شود.

۳. مدل‌های مبادله اطلاعات

مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتالی قدمتی به اندازه خود کتابخانه‌های دیجیتالی دارد. روشن است که تغییر فناوری‌ها با گذر زمان بر مبادله اطلاعات نیز تأثیر گذار بوده است. بدین معنی که فناوری‌های مورد استفاده در کتابخانه‌های دیجیتالی با گذشت زمان دچار تغییر و تحول شده‌اند. از طرفی نیز با گذشت زمان نیازهای کاربران تغییر یافته‌اند و کتابخانه‌های دیجیتالی نیز برای پاسخگویی به نیازهای متنوع کاربران باید تغییراتی در فناوری‌های مورد استفاده انجام می‌دادند. لذا نسل‌های مختلفی از مبادله اطلاعات با توجه به نوع فناوری‌های مورد استفاده ایجاد شدند. علاوه بر

1. format

این، همان‌طور که در بخش پیشین نیز اشاره شد، میزان هزینه و کارایی مورد انتظار کتابخانه‌های دیجیتالی، با یکدیگر متفاوت هستند. برخی از کتابخانه‌ها، حاضر به پرداخت هزینه زیاد در قبال کارایی بالا هستند، بنابراین از فناوری‌هایی با ویژگی مذکور سود می‌جویند. در مقابل، بسیاری از کتابخانه‌ها قادر به پرداخت این هزینه‌ها نیستند و تلاش می‌کنند تا از فناوری‌های مبادله با کارایی پایین استفاده کنند.

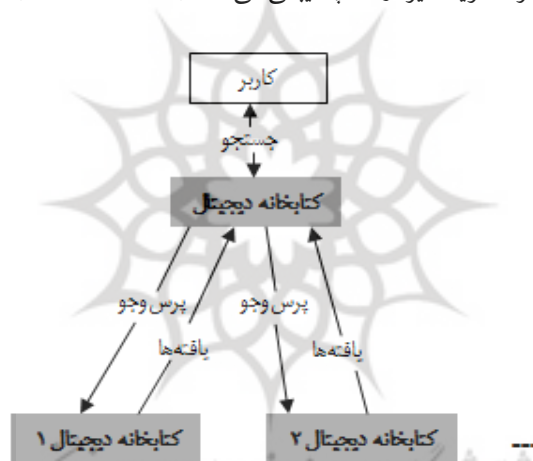
به‌طور کلی، کتابخانه‌های دیجیتالی که خواهان ارائه خدمات یکپارچه با همکاری کتابخانه‌های دیگر هستند، اغلب با روشهایی مواجه هستند که برای جامعه کاربران خودشان بهترین هستند و همچنین در این راستا استانداردهای پذیرفته شده عمومی نیز مطرح هستند که کارایی کمتری دارند. گاهی مدلی جدید، کارایی بیشتری را برای کتابخانه‌های دیجیتالی فراهم می‌کند، اما کاربران کمتری می‌توانند به آن دسترسی داشته باشند. به عنوان مثال برچسب‌های ساده‌ای مانند اچ.تی.ام.ال. و تفاهم‌نامه عمومی مانند اچ.تی.تی.پی. می‌توانند در مبادله اطلاعات مورد استفاده قرار گیرند که قابل دسترس برای هر کاربری در سطح جهان هستند. از طرفی نیز، کتابخانه‌های دیجیتالی می‌توانند از آخرین ویرایش فناوری مربوط به ریزبرنامه‌های جاوا^۱ در قالب‌های اچ.تی.ام.ال. استفاده کنند. این قابلیت‌ها برای کاربرانی است که شبکه‌هایی با سرعت بالا دارند و با استفاده از جدیدترین مرورگرها، قابل استفاده هستند. بنابراین، کاربرانی که از چنین قابلیت‌هایی برخوردار نیستند قادر به استفاده از آنها نخواهند بود.

در حقیقت حل تنش میان عملکرد، هزینه و فناوری ارتباط مستقیمی با محتوا و کاربران دارد. گاهی بهتر است فناوری ساده‌ای را انتخاب کرد و خدماتی جامع ولی سطحی را ارائه داد. زمانی نیز منطقی است که فناوری با عملکرد بالا و هزینه بالا را انتخاب کرد. البته فقط کتابخانه‌های دیجیتالی با انگیزه بالا از چنین روش‌های پرهزینه‌ای استقبال می‌کنند که در مقابل از لحاظ کارایی نیز موفق‌تر هستند. در نتیجه، موارد طرح شده در فوق باعث شدند تا روش‌ها و مدل‌های مختلفی با تنوع در هزینه، کارایی و فناوری‌های مورد استفاده کتابخانه‌ها، برای مبادله اطلاعات ایجاد و استفاده شوند. در ادامه به معرفی سه مدل عمده در مبادله اطلاعات، مدل پیوسته^۲، مدل مجتمع^۳، و مدل پراکنده^۴ و توصیف پروژه‌های اجرا شده در هر یک از مدل‌های مذکور می‌پردازیم. اولین مدل بیانگر قوی‌ترین شکل مبادله اطلاعات است ولی به بیشترین تلاش از طرف کتابخانه‌های عضو نیاز دارد. آخرین مدل به کمترین تلاش نیاز دارد و بنابراین ضعیف‌ترین سطح مبادله اطلاعات را داراست. دومین مدل نیز حد تعادلی را بین مدل‌های موجود عهده‌دار است. این مدل نیازمند تلاش و هزینه متوسطی است و در قبال آن از کارایی متوسطی نیز سود می‌جوید (Arms and et al. 2002).

1. Java applets
2. Federation
3. Harvesting
4. Gathering

۳-۱. مدل پیوسته

مدل پیوسته به منزله رویکردی قراردادی و متعارف در مبادله اطلاعات است. در این مدل، گروهی از سازمانها توافق می کنند که خدماتشان از ویژگی های خاصی با مراعات استانداردهای رسمی برخوردار باشد. در مدل پیوسته، کتابخانه ها درخواست های خود را با استفاده از استاندارد پرس و جوی مشخصی به سایر کتابخانه های عضو ارسال می کنند و نتایج، گردآوری و تلفیق شده و به کاربر نمایش داده می شود (Shen 2006). تفاهم نامه ای که به این منظور از سال ۱۹۸۴ توسط پروژه ال.اس.پی.^۱ برای کتابخانه ها، ناشران و فراهم کنندگان خدمات اطلاعاتی ایجاد شد و به سازمان استانداردهای ملی اطلاعات^۲ ارائه شد، تفاهم نامه «زد. ۳۹.۵۰»^۳ بود. این تفاهم نامه سالیان متمادی است که در کتابخانه ها برای جستجو و بازیابی اطلاعات کتابشناختی مورد استفاده قرار می گیرد و کتابخانه کنگره آمریکا نیز از آن پشتیبانی می کند (Needlman 2000).



شکل ۱. مدل پیوسته (برگرفته از Suleman 2002)

همان طور که مدل ارائه شده در شکل ۱ نشان می دهد، این مدل از معماری سرویس دهنده/سرویس گیرنده استفاده می کند. بدین ترتیب که تمامی اعضای ائتلاف^۴، دارای نرم افزار سرویس دهنده یکسانی هستند که وظیفه پاسخگویی به پرس و جوهای دریافتی براساس استاندارد مشخص مورد توافق را بر عهده دارند. روزآمدسازی اطلاعات سرویس دهنده بر عهده

1. Linked System Project (LSP)

پروژه ال.اس.پی. شبکه آزمایشی را برای انتقال اطلاعات کتابشناختی میان شرکت کنندگان در پروژه ایجاد کرد.

2. National Information Standard Organization (NISO)

3. Z 39.50

۴. کتابخانه هایی که با یکدیگر برای مبادله اطلاعات توافق کرده اند.

خود کتابخانه سرویس دهنده است. همچنین تمامی کتابخانه‌های عضو ائتلاف از نرم‌افزار سرویس گیرنده‌ای استفاده می‌کنند که وظیفه دریافت پرسشهای کاربران و ارسال آنها به سیستم سرویس دهنده را بر عهده دارد. این سیستمها پس از دریافت نتایج پرس و جو، آنها را با هم تلفیق می‌کنند و به کاربر نمایش می‌دهند. بنابراین سیستم سرویس گیرنده باید شامل رابط کاربری برای برقراری ارتباط با کاربر باشد. در این میان، ارتباط بین سیستم سرویس دهنده و سرویس گیرنده نیز در محیط شبکه از تفاهم‌نامه مشخصی تبعیت می‌کند.

از مزایای این مدل می‌توان به کارایی بالای این سیستم میان کتابخانه‌های عضو ائتلاف؛ هم‌زمان بودن پرس و جو و بازیابی اطلاعات و در نتیجه روزآمد بودن اطلاعات بازیابی شده؛ امکان جستجو در چندین پایگاه اطلاعاتی به طور هم‌زمان در سیستم سرویس دهنده و نظایر آنها اشاره کرد. از محدودیت‌های مدل پیوسته نیز می‌توان به هزینه بالای پیاده‌سازی این مدل، عدم دسترسی به سیستم‌هایی که در زمان پرس و جو فعال نیستند، پیچیده بودن فرایند پیاده‌سازی، محدودیت فرایند جستجو و محدود بودن آن به برخی از عملگرهای بولی، ریزش کاذب اطلاعات به هنگام بازیابی، محدودیت استفاده از آن به علت هزینه بالا و نظایر آنها اشاره کرد.

پرسیوال^۱، پروژه‌ای در دانشگاه کلمبیا^۲ است که با استفاده از مدل پیوسته راه‌اندازی شده است. گرین^۳، ایپروتیس^۴ و گراوانو^۵ (۲۰۰۱) توصیف می‌کنند که چگونه تلفیقی از تفاهم‌نامه‌های اس‌دی‌لیپ^۶ و استارتس^۷ برای جستجو در مجموعه‌های دوردست با هماهنگی یکدیگر عمل می‌کنند. از تلفیق دو تفاهم‌نامه مذکور تفاهم‌نامه اس‌داتس^۸ بوجود آمد که تفاهم‌نامه‌ای ساده برای ایجاد ابرموتورهای جستجوی پیچیده است (Green, Ipeirotis, Gravano 2001)

پشتیبانی از «زد». «۳۹.۵۰»، تفاهم‌نامه‌ای که در مدل پیوسته کار می‌کند، در نرم‌افزار کد منبع باز گرین استون^۹ با استفاده از نرم‌افزاری به نام یاز^{۱۰} صورت می‌گیرد. نرم‌افزار یاز قابلیت کار با سرویس دهنده و سرویس گیرنده «زد». «۳۹.۵۰» را دارد. این نرم‌افزار به عنوان نرم‌افزار نهایی^{۱۱} برای دریافت درخواست‌ها از سرویس گیرنده «زد». «۳۹.۵۰» عمل می‌کند و آنها را به درخواست‌هایی ترجمه می‌کند که گرین استون آنها را می‌شناسد. در مقابل، پاسخ گرین استون با استفاده از یاز به اصطلاح‌های Z39.50 تبدیل می‌شود و به سرویس گیرنده برگردانده می‌شود (Witten and Bainbridge 2003, 427).

1. PERSIVAL (Personalized Retrieval and Summarization of Image, Video, And Language resources)
2. Columbia University
3. Green
4. Ipeirotis
5. Gravano
6. Ipeirotis
7. STARTS (STANford protocol proposal for Internet ReTrieval and Search)
8. SDARTS
9. Green Stone
10. YAZ
11. Front End

پروژه دیگری که با استفاده از مدل پیوسته کار می‌کند، پروژه دیجیتالی سازی کلرادو^۱ است که در سال ۱۹۹۸ راه‌اندازی شد. تفاهم‌نامه «زد. ۳۹.۵۰»، همانند گرین استون در این پروژه نیز برای مبادله اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد. نرم‌افزار دی.سی.بیلدر^۲، نرم‌افزاری است که در این پروژه برای تبدیل ابر داده از سیستم‌های مختلف به دابلین کر استفاده می‌شود (Bailey-Hainer and Urban 2004). همان‌طور که مشخص است دابلین کر، استاندارد ابر داده‌ای است که در این پروژه برای مبادله اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد.

شای^۳ در رساله دکتری خود با عنوان «یکپارچه‌سازی کتابخانه‌های دیجیتال ناهماهنگ»^۴ مدل‌های پیوسته و مجتمع را مورد مطالعه قرار داد و در نهایت مدل پیوسته را به‌علت داشتن رکوردهای ابر داده مرکزی روزآمد برای مبادله اطلاعات پیشنهاد کرد (Shi 2005).

زد.مارکو^۵ نیز در پروژه دیگری برای گردآوری اطلاعات کتابشناختی از ۱۲ کتابخانه ایالتی در ایلینویز امریکا بکار رفت. زد.مارکو در این پروژه به عنوان فراهم‌کننده داده عمل می‌کند که پذیرای رکوردهای مارکی است که از طریق سرویس‌دهنده «زد. ۳۹.۵۰» در دسترس هستند و آنها را از طریق تفاهم‌نامه او.ای.آی.-پی.ام.اچ.^۶ قابل دسترس می‌سازد (Kaczmark and Naun 2005). در حقیقت یکی از اعضای پروژه، به نام تام هینگ^۷، در گاه او.ای.آی.-پی.ام.اچ./ «زد. ۳۹.۵۰» را برای ایجاد پاسخ مناسب به درخواست‌های او.ای.آی.-پی.ام.اچ. بر روی سرویس‌دهنده «زد. ۳۹.۵۰» ایجاد کرد. همان‌طور که گفته شد، بخشی از سیستم ذکر شده با استفاده از مدل پیوسته و تفاهم‌نامه «زد. ۳۹.۵۰» عمل می‌کند.

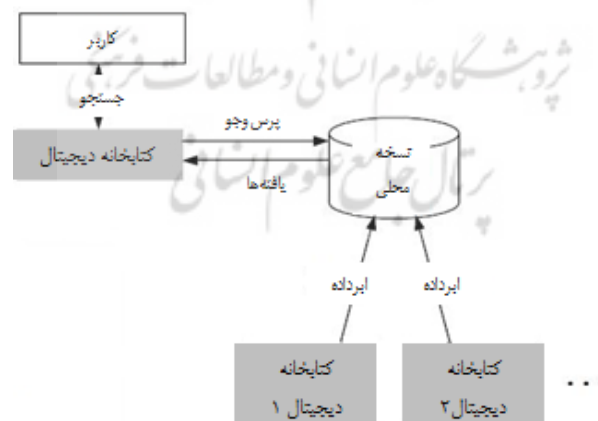
پروژه مبادله اطلاعات دانشگاه‌های یوتا^۸ با عنوان ام.دبلیو.دی.ال.^۹ در آوریل سال ۲۰۰۲ آغاز شد. تعامل میان دانشگاه‌ها با استفاده از تفاهم‌نامه او.ای.آی. انجام پذیرفت. اما در سال ۲۰۰۳ دانشگاه یوتا، نرم‌افزاری با کد منبع باز را با عنوان «زد. کانتنت»^{۱۰} ایجاد کرد. «زد. کانتنت» برای مبادله پرس‌وجوهای «زد. ۳۹.۵۰» ایجاد شده است (Arlitsch and Jonsson 2005). بنابراین، این سیستم از مدل پیوسته، پس از استفاده از مدل مجتمع بهره گرفته است.

همان‌طور که ذکر شد، سه پروژه از پنج پروژه‌ای که با مدل پیوسته کار می‌کنند، از مدل مجتمع نیز در کنار آن بهره می‌گیرند. در حقیقت، این مسئله نشان می‌دهد که گاهی پروژه‌هایی که در دامنه پوشش آنها سایر کتابخانه‌ها یا مراکز اطلاعاتی قرار دارند که با مدل‌های دیگر کار می‌کنند، مجبور به پشتیبانی از مدل دیگر نیز هستند.

1. Colorado Digitization Program
2. DC Builder
3. Shi
4. Lightweight federation of non-cooperating digital libraries
5. ZMARKO
6. OAI-PMH (Open Archives Initiative- Protocol for Metadata Harvesting)
7. Tom Habing
8. Utah
9. MWDL (Mountain West Digital Library)
10. Zcontent

۲-۳. مدل مجتمع

مشکل ایجاد کتابخانه‌های دیجیتالی پیوسته علت اصلی تحریک کتابخانه‌ها به سمت ایجاد مدل‌های بازتر بود. مفهوم اصلی در مدل مجتمع این است که در این مدل شرکت‌کنندگان بر سر تغییر محدودی موافقت می‌کنند که آنها را قادر سازد تا برخی از خدمات اشتراکی اساسی را بدون نیاز به پذیرش مجموعه کاملی از توافقات ارائه دهند (Arms and et al. 2002). آرشیه‌های باز اولیه (او.ای.آی.)^۱ بر مبنای مفهوم یکپارچه‌سازی ابرداده بنا شده است. در این مدل هر کتابخانه دیجیتالی، ابرداده مربوط به مجموعه‌های خود را به شکل ساده و قابل مبادله ایجاد می‌کند. فراهم‌کنندگان خدمات می‌توانند این ابرداده‌ها را گردآوری و خدمات جدیدی نظیر کشف اطلاعات یا ایجاد پیوندهای مرجع را بر اساس ابرداده‌های گردآوری شده فراهم کنند. برای اولین بار یکپارچه‌سازی ابرداده در پروژه یکپارچه‌سازی در دهه ۱۹۹۰ رقم خورد، اما مفهوم اولیه آن با شکل امروزی آن تفاوت دارد (Bowman 1994). مفهوم اولیه در سال‌های ۱۹۹۸ تا ۱۹۹۹ در نمونه آزمایشی به نام سرویس‌دهنده نسخه پیشرفته جهانی^۲ مورد بازنگری قرار گرفت (Van De Sompel 2000). این نمونه آزمایشی به یکپارچه‌سازی ابرداده به عنوان سازوکاری برای تسهیل در ایجاد خدمات یکپارچه میان سیستم‌های نامتجانس منتج شد. او.ای.آی. برگرفته از این تجربه، بر عملکرد اصلی این سیستم تأکید دارد و در کتابخانه‌های دیجیتالی در اشتراک ابرداده مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مدل با استفاده از تفاهم‌نامه ساده اچ.تی.تی.پی.، با ایجاد نرم‌افزاری که به سادگی به سرویس‌دهنده وب افزوده می‌شود و با مستندات قوی، آموزش و پشتیبانی مناسب، هزینه‌ها را کاهش می‌دهد (Lagoze and Van De Sompel 2001).



شکل ۲. مدل مجتمع (برگرفته از Suleman 2002)

1. Open Archives Initiative (OAI)

2. Universal Preprint Server

در مدل مجتمع، همان‌طور که در شکل ۲ نیز نشان می‌دهد، کتابخانه‌های دیجیتالی عضو ائتلاف بر سر مبادله اطلاعات با یکدیگر به توافق می‌رسند و سرویس‌دهنده‌ای برای ارائه خدمات ایجاد می‌کنند. در این مدل هر کتابخانه وظیفه به روزرسانی اطلاعات کتابخانه خود را دارد. اطلاعات هر کتابخانه با استفاده از تفاهم‌نامه ساده‌ای مانند اچ.تی.پی. در اختیار سرویس‌دهنده خدمات قرار می‌گیرد. از این رو، کاربر با مراجعه به این سرویس‌دهنده جستجو و اطلاعات خود را بازیابی می‌کند.

در حقیقت رعایت استاندارد یکسان در ذخیره‌سازی و به اشتراک گذاری ابر داده و استفاده از آرشیوهای باز برای ایجاد امکان دستیابی به اطلاعات از سوی سرویس‌دهنده خدمات از ملزومات ابتدایی بکارگیری این مدل است. بنابراین سرویس‌دهنده خدمات وظیفه ارائه خدمات مربوط به اطلاعات یکپارچه کتابخانه‌های دیجیتالی عضو را دارد همچنین، امکان جستجوی یکپارچه در چندین کتابخانه دیجیتالی برای کاربران فراهم می‌شود.

به‌طور کلی، از مزایای این مدل می‌توان به هزینه پایین استفاده از آن، سادگی پیاده‌سازی، سادگی تفاهم‌نامه مورد استفاده، کاربر پسند بودن، امکان وجود جستجوی پیشرفته، سرعت در بازیابی اطلاعات، و نظایر آنها اشاره کرد. در مقابل، از محدودیت‌های این مدل نیز می‌توان به روزآمد نبودن اطلاعات، کارایی پایین نسبت به مدل پیوسته و نظایر آن اشاره کرد.

از نمونه‌های عملی پیاده‌سازی شده این مدل می‌توان به کتابخانه دیجیتالی ملی علوم آمریکا (ان.اس.دی.ال.)^۱ اشاره کرد. این کتابخانه از ویرایش دوم تفاهم‌نامه او.ای.آی-پی.ام.اچ.^۲ استفاده کرده است. ویرایش اول این تفاهم‌نامه در «سایت فور ساینس»^۳ در سال ۲۰۰۱ مورد آزمون قرار گرفته است (Lagoze and et al. 2006).

معمراً در رساله دکتری خود در دانشگاه لاول^۴ کانادا به بیان نحوه ایجاد محیط تعاملی با استفاده از عامل‌های نرم‌افزاری پرداخته است. پژوهشگر در پایان‌نامه خود اشاره داشته است که چگونه اجزای تشکیل دهنده مانند ساختار، تیم اجرایی و عامل نرم‌افزاری می‌توانند با سناریوهای شناخت مشخص شوند. به این منظور پژوهشگر روش سی-فوال^۵ را برای توسعه محیط‌های تعاملی پیشنهاد کرده است. این روش بر مبنای مفهوم ساختار نرم‌افزار بر مبنای عامل است که محصول کاربرد فناوری شیئی‌گرا بر حوزه چند عاملی است. این ساختار خدماتی را فراهم می‌کند که پیش‌بینی می‌شود از سوی کاربران درخواست شوند. این ساختار همچنین محیطی متشکل از چندین عامل نرم‌افزاری است که قابلیت دریافت خدمات آن را دارند (Maamar 1998).

1. National Science Digital Library (NSDL) 2. OAI-PMH
3. Site for Science 4. Maamar 5. Universite Laval (Canada)
6. C-FOAL (Conception par Frameworks Orients-Agents Logiciels)

پروژه «او.ای.آی.ستر»^۱ در دانشگاه میشیگان^۲ از تفاهم‌نامه «او.ای.آی.» برای گردآوری ابر داده و استاندارد ابر داده‌ای دابلین کر با استفاده از زبان توصیفی ایکس.ام.ال. استفاده می‌کند. ناسا از مدل مجتمع با استفاده از تفاهم‌نامه «او.ای.آی.» برای دسترس‌پذیر ساختن اطلاعات علمی و فنی در ۱۰ دفتر مرکزی و بیش از ۵۰ عضو از کشورهای دیگر استفاده می‌کند و امکان دستیابی به بزرگترین مجموعه اطلاعات علمی و فنی هوا و فضا در جهان را فراهم می‌کند. در این سیستم برای مبادله ابر داده از دابلین کر استفاده می‌شود و اطلاعات تمام متن در قالب پی.دی.اف.^۳ مبادله می‌شوند. بنابراین در این حالت تمام مراکز عضو، نسخه‌ای از اطلاعات کتابشناختی و تمام متن را در اختیار دارند (Nelson, Rocker and Harrison 2003). همچنین نرم‌افزار کد منبع باز گرین‌استون قادر به مبادله اطلاعات با سایر مراکز را که از مدل‌های پیوسته، مجتمع و پراکنده استفاده می‌کنند با استفاده از نرم‌افزار اکسچنج سنتر^۴ دارد (Bainbridge, Ke and Witten 2006). علاوه بر این، سی.ان.دی.ال.تی.دی.^۵، پروژه‌ای است که در سال ۱۹۹۶ به عنوان شبکه‌ای از پایان‌نامه‌های الکترونیکی (ای.تی.دی.)^۶ میان دانشگاه‌های چین آغاز به کار کرد. پروژه سی.ان.دی.ال.تی.دی. توسط سیستم اطلاعات و کتابخانه‌های دانشگاهی چین (کالیس)^۷ اجرا شده است. کالیس متشکل از ۱۵۲ عضو از کتابخانه‌های دانشگاهی چین و هفت مرکز محلی است. هدف این ائتلاف ایجاد درگاه مرکزی برای مجموعه مشترک سی.ان.دی.ال.تی.دی. است. مدل مورد استفاده در این پروژه مدل مجتمع با استفاده از تفاهم‌نامه او.ای.آی. است. قالب ابر داده مورد استفاده در این پروژه نیز قالب دابلین کر است که برخی از عناصر خاص پایان‌نامه‌ها به آن افزوده شده است. این قالب پس از بررسی قالب ای.تی.دی.ام.اس.^۸ که از سوی آتکینز^۹ و دیگران پیشنهاد شده بود، انتخاب شد و علت این انتخاب نیز شامل نشدن تمام اطلاعات مورد نیاز برای پایان‌نامه‌های دانشگاهی چین در قالب ای.تی.دی.ام.اس. عنوان شده است (Jin 2004). همان‌طور که ذکر شد، تفاهم‌نامه مورد استفاده در این پروژه تفاهم‌نامه او.ای.آی. پی.ام.اچ. است که تفاهم‌نامه‌ای سرویس دهنده/سرویس گیرنده بر مبنای اچ.تی.تی.پی. است. این تفاهم‌نامه برای مبادله رکوردهای ابر داده‌ای استفاده می‌شود و دارای سازوکارهایی برای روزآمدسازی فزاینده و دوره‌ای است. هر یک از اعضای کالیس مانند فراهم‌کننده داده عمل می‌کند و ابر داده آنها به‌طور فزاینده‌ای در طول زمان در سیاهه مشترک مرکزی گردآوری می‌شوند. ابر داده‌های تلفیق شده در فهرست مشترک مرکزی می‌توانند به عنوان مجموعه‌ای واحد در دسترس قرار گیرند. کاربر در

1. OAIster
2. University of Michigan
3. PDF
4. Exchange Center
5. CNDLTD (China Networked Digital Library of Thesis and Dissertations)
6. ETD (Electronic Thesis and Dissertation)
7. China Academic Library and Information System (CALIS)
8. Electronic Thesis and Dissertation Metadata Standard (ETDMS)
9. Atkins

مواقع مورد نیاز می‌تواند به‌طور مستقیم به آرشیو منبع برای کسب اطلاعات بیشتر مانند متن کامل پایان‌نامه‌ها مراجعه کند. متن کامل پایان‌نامه‌ها نیز به علت فراگیر بودن نرم‌افزار ادب آکروبات^۱، با قالب پی.دی.اف. ذخیره و استفاده شوند. مزایای استفاده از این قالب در این پروژه عمومیت و استفاده گسترده از آن، ایجاد آسان این قالب در نرم‌افزار ورد^۲ با استفاده از قابلیت چاپ کردن در نرم‌افزار نویسنده پی.دی.اف. و دارا بودن قابلیت‌های کنترل دستیابی و امنیتی متعدد ذکر شده‌اند (Jin 2004). بالاخره به علت این که پایان‌نامه‌ها در دانشگاه‌های چین از عنوان، کلیدواژه و چکیده به دو زبان چینی و انگلیسی استفاده می‌کنند و دانشجویان سایر کشورها که در چین تحصیل می‌کنند، نسخه‌ای از پایان‌نامه خود را به زبان اصلی خود تدوین می‌کنند، از استاندارد یونی کد^۳ برای ذخیره اطلاعات در مبادله ابر داده استفاده می‌شود.

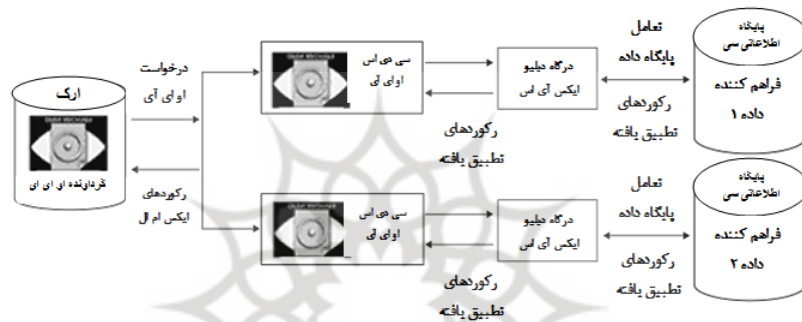
همچنین کازمارک و نائون، به منظور گردآوری اطلاعات کتابشناختی از ۱۲ کتابخانه ایالتی در ایلینویز امریکا، در مقاله پژوهشی خود ذکر کرده‌اند که آنها از مدل مجتمع با استفاده از او.ای.آی.-پی.ام.اچ. در کنار مدل پیوسته با استفاده از تفاهم‌نامه Z39.50 استفاده می‌کنند (Kaczmark and Naun 2005).

در ژانویه ۲۰۰۲، شورای ملی علوم^۴ تایوان پروژه ان.دی.ای.پی.^۵ را آغاز کرد. بسیاری از دانشگاه‌ها و ارگان‌های پژوهشی در این پروژه شرکت کردند. پروژه مذکور از تفاهم‌نامه او.ای.آی.-پی.ام.اچ. برای گردآوری اطلاعات کتابشناختی و دابلین کر به عنوان استاندارد ابر داده و زبان توصیفی ایکس.ام.ال. برای انتقال ابر داده استفاده می‌کند (Yu, Chen and Chang 2005). مبادله اطلاعات میان دانشگاه‌های یوتا در ایالات متحده، پروژه دیگری است که از مدل مجتمع با تفاهم‌نامه او.ای.آی. و استاندارد دابلین کر برای مبادله اطلاعات استفاده می‌کند. همان‌طور که قبلاً ذکر شد، آنها همچنین از نرم‌افزار زد.کانتنت برای پشتیبانی از مدل پیوسته بهره می‌گیرند (Arlitsch and Jonsson 2005).

مبادله اطلاعات بین نرم‌افزارهای سی.دی.اس./آی.سیس^۶، پروژه دیگری است که جایاکانس^۷ و همکارانش انجام دادند که در آن از مدل مجتمع استفاده می‌کنند. نرم‌افزارهای آی.سیس که از پایگاه‌های اطلاعاتی یکسانی برخوردارند، از قابلیت تعریف فیلدها توسط مراکز مختلف، متناسب با نیاز خود برخوردار هستند. در این پایگاه‌ها هر فیلدی شامل نام و کد عددی بی‌همتا است. این کد در مبادله اطلاعات استفاده می‌شوند ولی به دلیل اینکه استاندارد نیست باعث ایجاد مشکلاتی در مبادله اطلاعات می‌شود. لذا به استانداردسازی پایگاه‌های آی.سیس و تبدیل

1. Adobe Acrobat 2. Word 3. Unicode
4. National Science Council (NSC) 5. NDAP (National Digital Archives Program)
6. CDS/ISIS 7. Jayakanth

کدهای مورد استفاده به سایر استانداردهای ابر داده‌ای نیاز است. برای برقراری مبادله میان سیستم‌ها با استفاده از او.ای.آی. نیاز به لایه نرم‌افزاری است که به عنوان واسط میان فراهم‌کنندگان اطلاعات^۱ و فراهم‌کنندگان خدمات^۲ عمل کند. نرم‌افزار سی.دی.اس. او.ای.آی.^۳، که از سوی مؤلفان مقاله تهیه شده است، از این قابلیت برخوردار است. این نرم‌افزار، رابط او.ای.آی. بر مبنای جاوا سرولت^۴ برای پایگاه‌های داده‌های سی.دی.اس./آی.سیس است. مبادله اطلاعات میان پایگاه‌های اطلاعاتی سی.دی.اس./آی.سیس و فراهم‌کننده خدمات از طریق واسط سی.دی.اس. او.ای.آی. در شکل ۳ نشان داده شده است (Jayakanth et al. 2006).



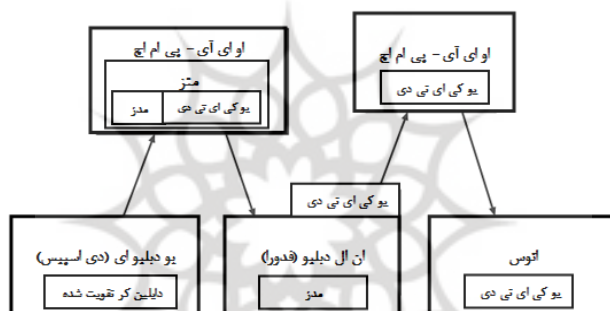
شکل ۳: مبادله اطلاعات میان آرک^۵ و سی.دی.اس./آی.سیس از طریق سی.دی.اس. او.ای.آی. (Jayakanth et al. 2006)

متحد شدن فراهم‌کنندگان اطلاعات در او.ای.آی. می‌تواند به سادگی با استفاده از نرم‌افزار فراهم‌کننده خدمات او.ای.آی. با کد منبع باز مانند آرک، او.ای.آی. ستر یا پی.کی.پی.^۶ انجام پذیرد. در این پروژه از نرم‌افزار آرک برای این منظور استفاده شده است. در این پروژه تنها از تفاهم نامه او.ای.آی. برای مبادله اطلاعات بین پایگاه‌های اطلاعاتی سی.دی.اس./آی.سیس استفاده شده است و تفاهم‌نامه‌های دیگر موجود، در این ساختار مورد آزمون قرار نگرفته‌اند. کتابخانه‌ها در دانشگاه آریزونا به منظور مبادله نشریات دیجیتالی خود، پروژه مبادله اطلاعات خود را در آوریل ۲۰۰۵ آغاز کردند. آنها از آر.دی.اف.^۷ به عنوان استاندارد مخزن، دابلین کر تقویت شده^۸ به عنوان استاندارد ابر داده و او.ای.آی.-پی.ام.اچ. به عنوان تفاهم‌نامه مبادله استفاده کرده‌اند (Han 2006).

بل^۹ و لوئیس^{۱۰} در مقاله خود با عنوان «استفاده از او.ای.آی./پی.ام.اچ. و متز^{۱۱} برای ارسال

- | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| 1. Data provider | 2. Service provider | 3. CDSOAI |
| 4. Java servlet | 5. ARC | 6. PKP (Public Knowledge Project) |
| 7. RDF (Resource Description Framework) | 8. Qualified DC | |
| 9. Bell | 10. Lewis | 11. METS |

ابرداده و اشیای دیجیتالی میان مخازن^۱ با هدف بررسی رابطه میان امانت پایان‌نامه‌های الکترونیکی در مخازن سازمانی و آرشیوی، به بررسی سه نرم‌افزار دی.اسپیس^۲، فدورا^۳ و یو.کی.ای.تی.دی.^۴ پرداختند که در مؤسسه‌های یو.دبلیو.ای.^۵، ان.ال.دبلیو.^۶ و اتوس^۷ مورد استفاده قرار می‌گیرند. با توجه به این که نرم‌افزار دی.اسپیس در دانشگاه ابریست ویس ولز و دانشگاه سوان سی.ولز^۸ مورد استفاده قرار می‌گیرند و اینکه این نرم‌افزار از استاندارد دابلین کر تقویت شده استفاده می‌کند و نرم‌افزار فدورا که از استاندارد مدز^۹ استفاده می‌کند و در کتابخانه ملی ولز مورد استفاده قرار می‌گیرد، و نرم‌افزار اتوس که از استاندارد یو.کی.ای.تی.دی. استفاده می‌کند، آنها زبان میانجی^{۱۰} را برای مبادله اطلاعات میان این سیستم‌ها استفاده کردند. مدل پیشنهادی آنها در شکل ۴ نشان داده شده است (Bell and Lewis 2006):



شکل ۴: ارتباط بین مخزن و ابرداده (برگرفته از Bell and Lewis 2006)

مان‌طور که از شکل فوق نیز قابل دریافت است، آنها از تفاهم‌نامه آرشیوهای باز برای انبار ابرداده^{۱۱} استفاده کرده‌اند. مؤسسه‌های گفته شده از نرم‌افزارهای مختلفی سود می‌جویند که هر کدام قالب خاصی را برای ذخیره اطلاعات استفاده می‌کنند. همچنین علاوه بر اطلاعات کتابشناختی، متن کامل پایان‌نامه‌ها نیز با قالب‌های فایل متنی یا پی.دی.اف. در محیط الکترونیکی قرار داشتند. بنابراین انبار داده‌ها حاوی اطلاعات کتابشناختی و متن کامل پایان‌نامه‌ها بود. مدل مورد استفاده در این روش، مدل مجتمع است که هر یک از نرم‌افزارها، اطلاعات کتابشناختی و تمام متن را در ساختار خود ذخیره و مورد استفاده قرار می‌دهند. نرم‌افزارهای مختلف نیز از همین ساختار برای روزآمد سازی اطلاعات خود استفاده می‌کنند (Bell and Lewis 2006). پهنای باند

- Using OAI-PMH and METS for exporting metadata and digital objects between repositories
- Dspace
- Fedora
- UKETD UWA
- (University of Wales Aberystwyth)
- NLW (National Library of Wales)
- ETHOS (Electronic Theses Online Service)
- University of Wales Swansea (UWS)
- MODS
- Lingua franca

بالای مورد نیاز برای مبادله اطلاعات کتابشناختی و متن کامل پایان‌نامه‌ها، فضای ذخیره بالای مورد نیاز در هر یک از مؤسسه‌های عضو ائتلاف، اطلاعات متنی شامل پایان‌نامه‌ها، و نرم‌افزارهای با ساختار مختلف از ویژگی‌های بارز این روش بودند.

اچ.کی.یو.اس.تی.^۱ نمونه دیگری است که از مدل مجتمع با استفاده از تفاهم‌نامه او.ای.آی. پی.ام.اچ. استفاده می‌کند. نرم‌افزار کد منبع باز دی.اسپیس در این پروژه برای ذخیره و بازیابی اطلاعات مورد استفاده قرار گرفته است. اچ.کی.یو.اس.تی. برای تمام کاربرانی قابل دستیابی است که از تفاهم‌نامه او.ای.آی. پی.ام.اچ. استفاده می‌کنند. در حقیقت، او.ای.آی.ستر^۲ و سایروس^۳ به سادگی می‌توانند ابر داده‌های کتابخانه اچ.کی.یو.اس.تی. را از طریق تفاهم‌نامه او.ای.آی. بازیابی و استفاده کنند. دابلین کر تقویت شده به عنوان استاندارد ابر داده و پی.دی.اف. برای ذخیره محتوا در اچ.کی.یو.اس.تی. استفاده می‌شوند.

«قانع» در رساله دکتری خود با عنوان «بررسی موانع دسترسی آزاد اعضای هیئت علمی دانشگاه‌های کشور به اطلاعات علمی و ارائه مدلی برای ارتباطات علمی ایران» با بررسی آراء اعضای هیئت علمی دانشگاه‌های کشور در خصوص دسترسی آزاد به اطلاعات و همچنین نظر آنها درباره موانع دسترسی به یافته‌های تحقیق، به ارائه مدلی یکپارچه، متمرکز- غیر متمرکز، و دوزبانه با عنوان آرشیو ملی مدارک الکترونیکی ایران (آرمان) پرداخت. بر اساس این مدل، مدیریت آرشیو ملی مدارک الکترونیکی ایران به عهده وزارت علوم، تحقیقات و فناوری است. همچنین دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های پژوهشی با اجباری کردن استفاده از شیوه دسترسی آزاد برای تولید و توزیع تحقیقات اعضای هیئت علمی خود با مسئولیت کتابخانه مرکزی دانشگاه و کتابداران متخصص، فرصت ارزشیابی دانشگاه و اعضای هیئت علمی را به صورت پیوسته فراهم می‌آورند. نرم‌افزار پیشنهادی در این مدل، نرم‌افزاری سازگار با «او.ای.آی. کامپلینت»^۴ است که در این صورت امکان دستیابی به اطلاعات موجود در دیگر آرشیوهای الکترونیکی و مجله‌های دسترسی آزاد به زبان انگلیسی در سطح جهانی فراهم می‌شود. در این رساله، تأکید اصلی بر اطلاعات و دسترسی به آن بود و پژوهشگر تنها به ذکر یکی از تفاهم‌نامه‌ها برای ارسال اطلاعات از مراکز مختلف به آرشیو ملی مدارک الکترونیکی ایران اکتفا کرده است ولی راهکاری فنی برای آن مطرح نکرده است (قانع ۱۳۸۶).

همچنین علیپور حافظی^۵ به بررسی نحوه مبادله اطلاعات در نرم‌افزارهای تحت وب کتابخانه‌ای در ایران پرداخت. او مدلی مبتنی بر مدل مجتمع را با استفاده از او.ای.آی. برای مبادله

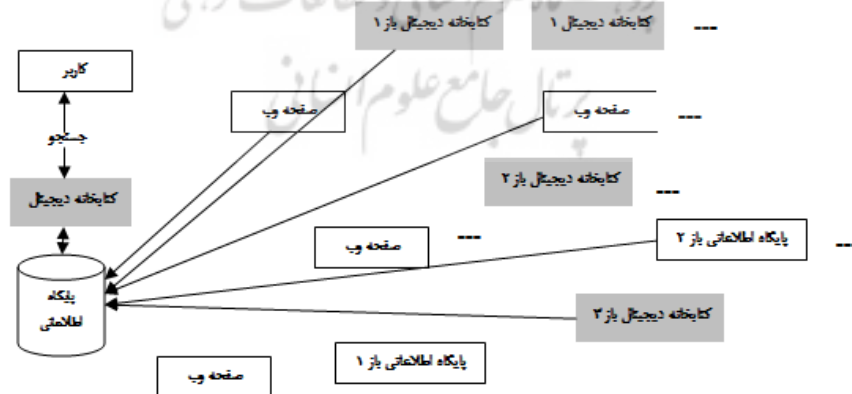
1. Building an institutional repository: sharing experiences at the HKUST library
2. OAIster (<http://oaister.umdl.umich.edu/o/oaister>)
3. Scirus (www.scirus.com/srsapp/advanced/index.jsp)
4. OAI-compliant 5. Alipour Hafezi

اطلاعات در سیستم‌های مورد مطالعه پیشنهاد کرد. همچنین پیشنهاد وی برای مبادله، استفاده از استاندارد ابر داده دابلین کر بر مبنای ایکس.ام.ال. بود (Alipour Hafezi 2008).
به طور کلی ۱۸ پروژه به طور خلاصه در این بخش توصیف شدند که از مدل مجتمع با استفاده از تفاهم‌نامه‌ی او.ای.آی. استفاده می‌کنند. همچنین تقریباً همه پروژه‌ها از دابلین کر به عنوان استاندارد ابر داده و ایکس.ام.ال. به عنوان بستر انتقال ابر داده استفاده می‌کنند. همان‌طور که ذکر شد، سه پروژه از پروژه‌های مورد بررسی از مدل‌های مجتمع و پیوسته به طور هم‌زمان استفاده می‌کنند.

۳-۳. مدل پراکنده

در صورتی که هماهنگی و توافقی به شکل رسمی میان کتابخانه‌ها ایجاد نشود، سطح اولیه و ابتدایی مبادله اطلاعات می‌تواند به وجود آید. در این سطح از مبادله، اطلاعاتی که به صورت آزاد قابل دسترس هستند با استفاده از خزنده‌های وب گردآوری می‌شوند. نمونه ملموس این مدل را می‌توان در عملکرد موتورهای جستجوی وب مشاهده کرد. به علت نداشتن هیچ هزینه‌ای برای کتابخانه، گردآوری اطلاعات به این شیوه می‌تواند خدماتی برای کتابخانه فراهم کند که تعداد زیادی از کتابخانه‌های دیجیتالی را در خود جای دهد. اما باید توجه داشت که خدمات قابل ارائه در این روش از کیفیت پایینی نسبت به روش‌های قبلی برخوردار است. چرا که در روش‌های قبلی امکان همکاری مستقیم میان کتابخانه‌ها وجود داشت.

برخی از پژوهش‌های ارزشمند فعلی می‌توانند به عنوان عملکرد افزوده‌ای برای این مدل در نظر گرفته شوند، که تعامل بهتری را برای کتابخانه‌های پراکنده به ارمغان خواهند آورد. اگر چه مفهوم وب معنایی به تمام معنی، خیالی واهی است، اما انتظار ارتقاء دائم سطحی از خدمات توسط گردآوری اطلاعات پراکنده منطقی است (Arms and et al. 2002).



شکل ۵. مدل پراکنده

همان‌گونه که از شکل ۵ برمی‌آید، گردآوری اطلاعات در این مدل با استفاده از خزنده‌های وب امکان‌پذیر می‌شود. در این مدل، خزنده‌های وب کتابخانه به طور خودکار از منابع اطلاعاتی موجود در وب و نیز کتابخانه‌های دیجیتالی دسترسی آزاد در وب گردآوری اطلاعات می‌کنند و در این صورت امکان ارائه خدمات به کاربران از طریق سرویس‌دهنده وب کتابخانه فراهم خواهد شد و کاربران به راحتی امکان دسترسی به این منابع را در کنار منابع موجود در کتابخانه خواهند داشت. البته همان‌طور که اشاره شد، کیفیت منابعی که از این طریق فراهم می‌آیند نسبت به روش‌های پیشین پایین‌تر خواهد بود، لذا همواره نیاز به ارزیابی منابع گردآوری شده توسط خزنده‌های وب وجود دارد. هر چند در این مدل، منابع به طور رایگان و با هزینه بسیار پایینی گردآوری می‌شوند، ولی ارزیابی کیفی آن به طور دقیق نیاز به زمان و هزینه خواهد داشت. به طور کلی، از مزایای این مدل می‌توان به هزینه پایین دسترسی به منابع، سادگی پیاده‌سازی آن، مدیریت یکپارچه منابع به صورت متمرکز و غیره اشاره کرد. از محدودیت‌های آن نیز می‌توان به کیفیت پایین منابع فراهم شده، ارزش افزوده پایین منابع گردآوری شده، عدم یکدستی در منابع حاصل از این روش با مجموعه کتابخانه و حتی با سایر منابع حاصل از مجموعه‌های پراکنده و غیره اشاره کرد. «اکسچنج سنتر» و «ریسرچ ایندکس»^۱ که پیش از این با عنوان «سایت سیر»^۲ شناخته می‌شد، نمونه عالی از کتابخانه دیجیتالی است که به طور خودکار برای گردآوری اطلاعات قابل دسترسی عموم ایجاد شده است و خدمات را ارائه می‌کند. در حقیقت، این مدل به علت عمومیت آن، در این بخش فقط معرفی شده است و به علت استفاده بسیار محدود از آن در کتابخانه‌های دیجیتالی به بحث بیشتر در مورد آن نپرداخته‌ایم.

۴. تحلیل و جمع‌بندی یافته‌ها

با پیشرفت و تحول در کتابخانه‌ها، سیستم‌های مورد استفاده برای مبادله اطلاعات نیز متحول شده‌اند. کتابخانه‌های دیجیتالی که نسل نوینی از کتابخانه‌ها هستند، دیر زمانی نیست که پا به عرصه ظهور گذاشته‌اند و به ارائه خدمات به کاربران در محیط مجازی می‌پردازند. محیط مجازی مورد استفاده در این کتابخانه‌ها، وب گسترده جهانی است که الزامات خاص خود را تحمیل می‌کند. در این محیط نیز کتابخانه‌ها برای ارائه خدمات بهینه به کاربران و پاسخگویی به خیل عظیم نیازهای آنها، الزاماً به مبادله اطلاعات با سایر کتابخانه‌های دیجیتالی و نیز مراکز اطلاعاتی دیگر نیاز دارند. تعاملی که در این محیط باید انجام گیرد منشعب از ویژگی‌های محیط مجازی است. سرعت تحولات در دنیای مجازی به حدی رسیده است که عمر تولد و مرگ بسیاری از ابزارها و تفاهم‌نامه‌ها بسیار ناچیز است و تنها آنهایی توانسته‌اند بقای خود را حفظ کنند که عمومیت بیشتری

1. Research Index

2. Citeseer

پیدا کرده باشند و بانیان آنها به حمایت و رشد آنها همت گماشته باشند. بنابراین کمتر مواردی می‌توان یافت که توسط مراکز مختلف مورد استفاده قرار گرفته باشند. از طرفی نیز ممکن است تفاهم‌نامه‌ها، ابزارها یا استانداردهایی وجود داشته باشند، ولی مورد استفاده مراکز اطلاعاتی مختلف قرار نگرفته باشند. بنابراین یکی از دلایل طرح نشدن برخی از ابزارها و تفاهم‌نامه‌ها در این مطالعه، ممکن است عدم استفاده از آنها توسط کتابخانه‌های دیجیتالی یا نبودن آنها باشد که هنوز فرصت استفاده از آنها در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاعاتی مختلف پدید نیامده است و همچنان به عنوان محصولی آزمایشگاهی باشند. از طرفی نیز ممکن است بسیاری از مراکز اطلاعاتی و کتابخانه‌های دیجیتالی وجود داشته باشند که از فنون و ابزارهای مبادله اطلاعات سود می‌جویند ولی به علت اینکه محصول و روش مورد استفاده در آنها در مجامع علمی مطرح نشده‌اند و اقدامی برای مکتوب نمودن یافته‌های آنها انجام نشده است، متأسفانه از دایره پوشش این مطالعه خارج مانده‌اند، چرا که تنها مواردی می‌توانستند در این مطالعه مطرح شوند که قابلیت مستند بودن را داشته باشند.

مرور اولیه یافته‌ها نشانگر آغاز مستندسازی پروژه‌های مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتالی از سال ۱۹۹۸ است. با توجه به ظهور و عمومیت کتابخانه‌های دیجیتالی که به آغاز دهه ۱۹۹۰ برمی‌گردد، می‌توان رابطه مستقیمی میان وجود کتابخانه‌های دیجیتالی و استفاده آنها از فنون مبادله اطلاعات ترسیم کرد (علیپور حافظی ۱۳۸۶، ۱۸). توزیع تاریخی پروژه‌های مورد بررسی، مدل مورد استفاده، تفاهم‌نامه‌ها، استانداردهای ابر داده‌ای و نظایر آنها در جدول ۲ نشان داده شده‌اند. همان‌طور که از داده‌های جدول ۲ نیز برمی‌آید، تعداد پروژه‌های مبادله اطلاعات از سال ۲۰۰۳ به بعد افزایش قابل توجهی دارد. واضح است که ضرورت وجود مبادله اطلاعات مسئله اصلی در ایجاد و ارتقاء کتابخانه‌های دیجیتالی در عصر حاضر است.

جدول ۲. وضعیت پژوهش‌ها و پروژه‌های مستند شده کتابخانه‌های دیجیتالی از منظر مبادله اطلاعات

ردیف	پروژه	تاریخ	مکان	مدل	تفاهم‌نامه	ابرداده	سازوکار مبادله	قالب محتوا
۱	سیگال	۱۹۹۸	کانادا	مجتمع	؟ بر مبنای ا.ج.تی.تی.پی.	؟	؟	؟
۲	اسدارتس	۲۰۰۱	امریکا	پراکنده	اسدارتس بر مبنای ا.ج.تی.تی.پی.	استارتس ایکس.ام. ال.	ایکس.ام.ال.	؟
۳	او.دی.ال.	۲۰۰۲	امریکا	مجتمع	او.ای.آی.پی.ام.ا.ج. بر مبنای ا.ج.تی.تی.پی.	ایکس.ا. س.دی.	ایکس.ام.ال.	؟

ادامه جدول ۲. وضعیت پژوهش‌ها و پروژه‌های مستند شده کتابخانه‌های دیجیتالی از منظر مبادله اطلاعات

ردیف	پروژه	تاریخ	مکان	مدل	تفاهم نامه	اير داده	سازو کار مبادله	قالب محتوا
۴	ان.دی.ال. تی.دی.	۲۰۰۳	امریکا	مجتمع	او.ای.آی. پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.پی.	ای.تی.د. ی.ام.اس.	ایکس.ام.ال.	؟
۵	ان.اس.دی.ال.	۲۰۰۳	امریکا	مجتمع	او.ای.آی. پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.پی.	دابلین کر	ایکس.ام.ال.	؟
۶	او.ای.آی. ستر	۲۰۰۳	امریکا	مجتمع	او.ای.آی. پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.پی.	دابلین کر	ایکس.ام.ال.	؟
۷	ناسا	۲۰۰۳	امریکا	مجتمع	او.ای.آی. پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.پی.	دابلین کر	ایکس.ام.ال.	پی.دی.ا. ف.
۸	گرین استون	۲۰۰۳	نیوزیلند	پیوسته / مجتمع / پراکنده	Z39.50/ او.ای.آی. پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.پی.	مارک/دا بلین کر	ایکس.ام.ال.	؟
۹	پروژه دیجیتالی - سازی کلرادو	۲۰۰۴	امریکا	پیوسته	Z39.50	مارک/دا بلین کر	ایکس.ام.ال.	؟
۱۰	سی.ان.دی.ال. تی.دی.	۲۰۰۴	چین	مجتمع	او.ای.آی. پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.پی.	دابلین کر	؟	پی.دی.ا. ف.
۱۱	ال.اف.دی.ال.	۲۰۰۴	چین	پیوسته	Z39.50	؟	ایکس.ام.ال.	پی.دی.ا. ف.
۱۲	پروژه کتابخانه ایالتی ایلینویز	۲۰۰۵	امریکا	پیوسته / مجتمع	Z39.50/ او.ای.آی. پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.پی.	مارک/دا بلین کر	مارک ایکس.ام.ال.	؟
۱۳	ان.دی.ای. پی.	۲۰۰۵	تایوان	مجتمع	او.ای.آی. پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.پی.	دابلین کر	ایکس.ام.ال.	؟
۱۴	ام.دبلیو.دی.ال.	۲۰۰۵	کانادا	پیوسته / مجتمع	او.ای.آی. پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.پی. / Z39.50	دابلین کر	مارک ایکس.ام.ال.	؟
۱۵	سی.دی.ا. س.آی. سیس	۲۰۰۶	؟	مجتمع	او.ای.آی. پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.پی.	؟	ایکس.ام.ال.	؟

ادامه جدول ۲. وضعیت پژوهش‌ها و پروژه‌های مستند شده کتابخانه‌های دیجیتالی از منظر مبادله اطلاعات

ردیف	پروژه	تاریخ	مکان	مدل	تفاهم نامه	ایر داده	سازوکار مبادله	قالب محتوا
۱۶	دانشگاه آریزونا	۲۰۰۶	امریکا	مجتمع	او.ای.آی. پی. ام. اچ. بر مبنای اچ. تی. تی. پی.	دابلین کر تقویت شده	آر.دی. اف.	؟
۱۷	ای. تی. دی.	۲۰۰۶	ولز	مجتمع	او.ای.آی. پی. ام. اچ. بر مبنای اچ. تی. تی. پی.	دابلین کر تقویت شده / مدز / یو. کی. ا. ی. تی. دی.	؟	پی. دی. ا. ف.
۱۸	آی. دی. ال.	۲۰۰۶	امریکا	پراکنده	؟ بر مبنای اچ. تی. تی. پی.	شمای جهانی	؟	؟
۱۹	اچ. کی. یو. اس. تی.	۲۰۰۷	هنگ کنگ	مجتمع	او.ای.آی. پی. ام. اچ. بر مبنای اچ. تی. تی. پی.	دابلین کر تقویت شده	ایکس. ام. ال.	پی. دی. ا. ف.
۲۰	آرمان	۲۰۰۷	ایران	مجتمع	او.ای.آی. کامپلنت	؟	؟	؟
۲۱	نرم افزارهای کتابخانه‌ای	۲۰۰۸	ایران	مجتمع	او.ای.آی. پی. ام. اچ. بر مبنای اچ. تی. تی. پی.	دابلین کر	ایکس. ام. ال.	؟

این جدول نشان می‌دهد که حدود ۵۰ درصد پروژه‌های توصیف شده در ایالات متحده به اجرا درآمده‌اند که به نوعی خاستگاه اولیه بیشتر تفاهم‌نامه‌ها و ابزارهای مورد استفاده در مبادله اطلاعات است. توجه به این موضوع حائز اهمیت است که به این موضوع توجه کنیم که «او.ای.آی.»، «زد. ۳۹.۵۰» و برخی دیگر از تفاهم‌نامه‌ها توسط گروه‌های پژوهشی در ایالات متحده توسعه یافته و یافته‌های آنها در نشریات دانشگاهی منتشر شده‌اند و برخی از آنها در این پژوهش مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. در حالی که، امکان دارد برخی از پروژه‌های دیگری نیز وجود داشته باشند که در پژوهش حاضر به آنها پرداخته‌ایم. زبان توصیفی «ایکس. ام. ال.» با توجه

به ساختار سلسله مراتبی که دارد، به عنوان قالب مورد استفاده در مبادله اطلاعات در اکثر پروژه‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین استاندارد ابرداده‌ای که در بیشتر پروژه‌ها استفاده می‌شوند، استاندارد دابلین کر تقویت شده است. از طرفی نیز با توجه به قدمت بیشتر تفاهم‌نامه «زد. ۳۹.۵۰» در زمینه جستجو و بازیابی اطلاعات کتابشناختی، امروزه بیشتر پروژه‌های کتابخانه دیجیتال از تفاهم‌نامه او.ای.آی. استفاده می‌کنند. به نظر می‌رسد که این تفاهم‌نامه از قابلیت بیشتر و نیز کاربرد ساده‌تری نسبت به «زد. ۳۹.۵۰» برخوردار است. بنابراین مدل مبادله داده‌ای که تفاهم‌نامه «او.ای.آی.» را پشتیبانی می‌کند، مدل متمرکز است و بیشترین استفاده را در کتابخانه‌های دیجیتالی مورد بررسی دارد.

۵. نتیجه‌گیری

هدف اصلی مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتالی، دسترس‌پذیر ساختن محتوای این کتابخانه‌ها برای کاربران است. از این رو، کتابخانه‌های دیجیتالی باید به دنبال ایجاد ائتلاف‌هایی با کتابخانه‌های دیگر باشند تا منابع اطلاعاتی خود را برای کاربران کتابخانه‌های دیگر دسترس‌پذیر سازند و از طرفی نیز امکان دستیابی به منابع سایر کتابخانه‌ها را برای کاربران خود فراهم کنند. بنابراین، کتابخانه‌های دیجیتالی باید تسهیلاتی را برای مبادله محتوای منابع اطلاعاتی بین یکدیگر و نیز با سایر مراکز اطلاعاتی فراهم کنند. به هر حال، یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که پروژه‌های بررسی شده بیشترین توجه خود را به مبادله ابرداده معطوف کرده‌اند و تنها چند مورد از آنها به مبادله اطلاعات در سطح محتوا پرداخته‌اند، در حالی که مبادله ابرداده تنها به عنوان ابزاری در مبادله اطلاعات در سطح محتوا مطرح است. همان‌طور که در جدول ۲ نیز نشان داده شد، ۳۰ درصد از پروژه‌ها از قالب «پی.دی.اف.» برای ذخیره و مبادله محتوای منابع خود استفاده می‌کنند. متأسفانه سایر مراکز اشاره‌ای به قالب محتوای منابع خود نکرده‌اند. بنابراین، ضرورت مطالعه قالب‌ها و فرایندهای مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتالی به وضوح احساس می‌شود. در نهایت محتوای منابع از سوی کاربران مورد استفاده قرار خواهند گرفت. از این رو، مهیا کردن محتوای منابع، مقصد نهایی مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتالی است.

۶. فهرست منابع

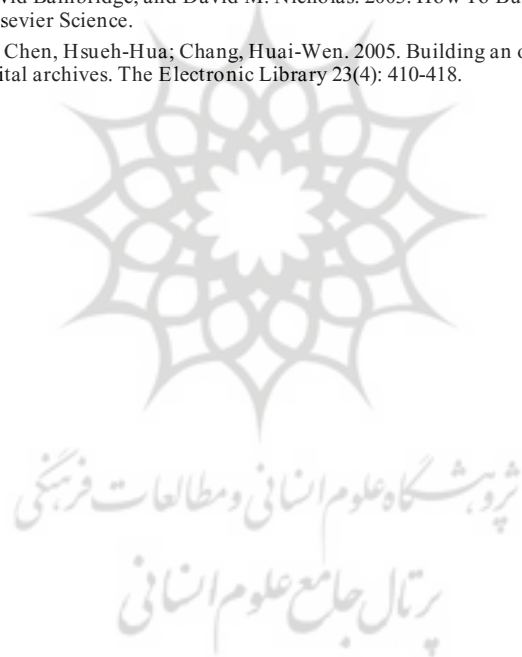
- علیپور حافظی، مهدی. ۱۳۸۶. کتابخانه‌های دیجیتالی. کتاب ماه کلیات ۱۰ (۸ و ۹): ۱۶-۲۱.
- قانع، محمدرضا. ۱۳۸۶. بررسی موانع دسترسی آزاد اعضای هیأت علمی دانشگاه‌های کشور به اطلاعات علمی و ارائه مدلی برای ارتباطات علمی ایران. پایان نامه دکتری، دانشگاه تهران.

Alipour-Hafezi, Mehdi. 2008. Interoperability between library software: a solution for Iranian libraries. The Electronic library 28(5): 726-734.

- Arlitsch, Kenning and Jeff Jonsson. 2005. Aggregating distributed digital collections in the Mountain West Digital library with the content multi-site server. *Library Hi Tech* 23(2):220-232.
- Arms, William Y., Diane Hilmann, Carl Lagoze, Dean Krafft, Richard Marisa, John Saylor, Carol Terrizzi, and Herbert Van de Sompel. 2002. A spectrum of interoperability. *D-Lib Magazine* 8(1). www.dlib.org/dlib/january02/arms/01arms.html (accessed April 10, 2008).
- Bailey-Hainer, Brenda, and Richard Urban. 2004. The Colorado digitization program: a collaboration success story. *Library Hi Tech* 22(3): 254-262.
- Bainbridge, David, Kaun-Yu Ke, and Ian H. Witten. 2006. Document level interoperability for collection creators in JCDL '06 Proceedings of The 6th ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries, 105-106. New York: ACM.
- Bell, Jonatan and Stuart Lewis. 2006. Using OAI-PMH and METS for exporting metadata and digital objects between repositories. *Program: electronic library and information systems* 40(3): 268-276.
- Bowman, C. Mic, Peter B. Danzig, Udi Manber, and Michael F. Schwartz. 1994. Scalable Internet resource discovery: research problems and approaches. *Communications of the ACM*. 37(8): 98-107.
- DELOS. 2001. Digital libraries: future directions for a European research program, DELOS, San Cassiano (Dolomites). <http://delos-noe.iei.pi.cnr.it/activities/researchforum/Brainstorming/brainstorming-report.pdf> (accessed April 10, 2008).
- Ding, Hao, and Ingeborg Solvberg. 2007. Rule-based metadata interoperation in heterogeneous digital libraries. *The Electronic Library* 25(2): 193-206.
- Fox, Edward A., and Gary Marchionini. 1998. Toward a worldwide digital library. *Communications of the ACM* 41(4): 29-32.
- Green, Niah, Panagiotis G. Ipeirotis, and Luis Gravano. 2001. SDLIP + STARTS = SDARTS A protocol and toolkit for metasearching in JCDL '01 Proceedings of The 1st ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries, 207-214. New York: ACM.
- Han, Yan. 2006. A RDF-based digital library system. *Library Hi Tech* 24(2): 234-240.
- Jayakanth, F., K. Maly, M. Zubair, and L. Aswath. 2006. A dynamic approach to make CDS/ISIS databases interoperable over the Internet using the OAI protocol. *Program: electronic library and information systems* 40(3): 277-285.
- Jin, Yi. 2004. The development of the China Networked Digital Library of Thesis and Dissertations. *Online Information Review* 28(5): 367-370.
- Kaczmarek, Joanne; Naun, Chew Chiat. 2005. A statewide metasearch service using OAI-PMH and Z39.50. *Library Hi Tech* 23(4): 576-586.
- Lagoze, Carl, and Herbert Van de Sompel. 2001. The open archives initiative: building a low cost interoperability framework in JCDL '01 Proceedings of The 1st ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries, 54-62. New York: ACM.
- Lagoze, Carl, Dean Krafft, Tim Cornwell, Naomi Dushay, Dean Eckstrom, and John Saylor. 2006. Metadata aggregation and "automated digital libraries": a retrospective on the NSDL experience in JCDL '06 Proceedings of The 6th ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries, 230-239. New York: ACM.
- Maamar, Zakaria. 1998. Contribution a la resolution des problemes d' interoperabilite des systems: une method de conception par frameworks orientes-agents logiciels. PhD diss., Universite Laval.
- Needlman, Mark. 2000. Z39.50 – a review, analysis and some thoughts on the future. *Library Hi Tech* 18(2): 158-165.
- Nelson, Michael L., JoAnne Rocker, and Terry L. Harrison. 2003. OAI and NASA's Scientific and Technical Information. *Library Hi Tech* 21(2): 140-150.
- Paepcke, Andeas, Chen-Chuan K. Chang, Terry Winogard, and Héctor Garcia-Molina. 1998. Interoperability for digital libraries worldwide. *Communications of the ACM* 41(4): 33-43.
- Shen, Roa. 2006. Applying the 5S framework to integrating digital libraries. PhD diss., Virginia polytechnic Institute and State University.



- Shi, Rong. 2005. Lightweight federation of non-cooperating digital libraries. PhD diss., Old Dominion University.
- Spies, Phyllis B. 2001. Key barriers to international resource sharing and OCLC actions to help remove them. *Inter-lending and Document Supply* 29(4): 169-174.
- Suleman, Hussein. 2002. Open Digital Libraries. PhD diss., Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Tennant, Roy. 1998. Interoperability: The Holy Grail. *Library Journal* (12): 38-39.
- Van De Sompel, Herbert, Thomas Krichel, Michael L. Nelson, Patrick Hochstenbach, Victor M. Lyapunov, Kurt Maly, Mohammad Zubair, Mohamed Kholief, Xiaoming Liu, and Heath O'Connell. 2000. The UPS prototype: an experimental end-user service across e-print archives. *D-Lib Magazine* 6(2). www.dlib.org/dlib/february00/vandesompel-ups/02vandesompel-ups.html (accessed Sep. 10, 2008).
- Van De Sompel, Herbert; Carl Lagoze. 2000. The Santa Fe convention of the open archives. *D-Lib Magazine* 6(2): 1-14.
- Warren, Paul and David Alsmeyer. 2005. Applying semantic technology to a digital library: a case study. *Library Management* 26(415): 196-205.
- Witten, Ian H., David Bainbridge, and David M. Nicholas. 2003. *How To Build a Digital Library*. Burlington: Elsevier Science.
- Yu, Shien-Chiang; Chen, Hsueh-Hua; Chang, Huai-Wen. 2005. Building an open archive union catalog for digital archives. *The Electronic Library* 23(4): 410-418.



Interoperability in Digital Library Systems: Content Analyzing

Mehdi Alipour Hafezi*

PhD in Library and Information Science
Asst. Prof., Faculty Member, Iranian Research
Institute for Information Science and Technology

Information
Sciences
& Technology

Abstract: There are many problems in identifying, searching and retrieving valuable information materials on the web. Hence, digital libraries try to find solutions to interact with each other and other information centers to make accessible the valuable information. In fact, in case of interaction among libraries, there would be the possibility of accessing valuable information globally. This paper is an attempt to identify interoperability models and also the main components important for implementing interoperability projects. A survey of performed projects in this field reveals that this type of activities started from 1998, and the number of such projects increased since 2003. Also, a preliminary study reveals that more than 50 percent of these projects originate from US. There are, in fact, three levels of interoperability: Technical, Content, and Organizational Interoperability. Considering the fact that this research emphasizes on technical level, the findings show that most digital libraries use OAI protocol, XML, and Dublin Core metadata standard.

Keywords: Digital libraries, Interoperability, Interoperability models, Protocols

Iranian Research Institute
For Science and Technology

(IRANDOC)

ISSN 1735-5206

eISSN 2008-5583

Indexed in LISA, SCOPUS & ISC

Vol.26 | No.1 | pp: 45-67

Autumn 2010

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

* Corresponding Author: Meh.Hafezi@gmail.com