



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

طرح پژوهشی

**بررسی هزینه - سازگاری نظام‌های اطلاعاتی نامتجانس در
یکپارچه‌سازی اطلاعات: پژوهشی در نرم افزارهای
کتابخانه‌های دیجیتال ایران**

مجری

مهدی علیپور حافظی

اردیبهشت 1390



حقوق: پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

طرح پژوهشی «بررسی هزینه-سازگاری نظام‌های اطلاعاتی نامتجانس در یکپارچه‌سازی اطلاعات: پژوهشی در نرم افزارهای کتابخانه‌های دیجیتال ایران» پیرو ابلاغیه شماره 33/20193 مورخ 1389/9/30 میان پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (کارفرما) و (مجری) اجرا شده است. گزارش حاضر گزارش نهایی از مستندات این طرح است.

این گزارش و تمامی حقوق مادی آن بر اساس «قانون حمایت حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان، مصوب سال 1348 و اصلاحیه‌های بعدی آن و همچنین آیین‌نامه‌های اجرایی این قانون متعلق به پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران است و هر گونه استفاده از تمامی یا پاره‌ای از آن، شامل: نقل قول، تکثیر، انتشار، کاربرد نتایج، تکمیل و مانند آنها به صورت چاپی، الکترونیکی یا وسایل دیگر فقط با اجازه کتبی پژوهشگاه امکان‌پذیر است. نقل قول در حد هزار واژه در انتشارات علمی مانند کتاب و مقاله با درج اطلاعات کامل کتاب‌شناختی، نیازی به مجوز پژوهشگاه ندارد.

صحت مندرجات گزارش برعهده مجری طرح پژوهشی است.

بررسی هزینه - سازگاری نظام‌های اطلاعاتی نامتجانس در یکپارچه‌سازی اطلاعات: پژوهشی در نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتال ایران

مجری طرح پژوهشی: مهدی علیپور حافظی

نشانی: تهران، خیابان انقلاب اسلامی، چهار راه فلسطین، شماره 1090، طبقه 3، اتاق 319

تلفن: 021-6649480، داخلی 134

رایانامه: alipour@irandoc.ac.ir

چکیده

امروزه دستیابی یکپارچه به محتواهای اطلاعاتی موجود در مجموعه‌های کتابخانه‌های دیجیتال توزیع‌یافته تبدیل به ضرورتی غیرقابل انکار گشته است. از این رو، تلاش‌های بسیاری در حال انجام است تا امکان دستیابی یکپارچه به مجموعه‌های کتابخانه‌های دیجیتال توزیع‌یافته فراهم شود. بنابراین هدف از پژوهش حاضر تعیین هزینه-سازگاری نظام‌های اطلاعاتی نامتجانس در یکپارچه‌سازی اطلاعات کتابخانه‌های دیجیتال ایران است. در این راستا و جهت وصول به هدف اصلی مذکور از روش پیمایش تحلیلی استفاده شده است. ابزار مورد استفاده در این پژوهش سیاهه واریسی محقق ساخته می‌باشد که روایی آن از طریق نظرسنجی از متخصصان امر حاصل شده است. جامعه پژوهش حاضر را 11 نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال موجود تشکیل داده‌اند که با حضور پژوهشگر و کسب همکاری مسئولان اقدام به گردآوری اطلاعات شده است.

به طور کلی اجزای پژوهش حاضر در سه سطح هزینه-سازگاری اعم از سطح فنی، محتوا و سازمانی مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌ها نشان از این دارند که بیشترین حجم هزینه‌ها در راستای سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی متوجه کتابخانه‌ها و سازمان‌های مادر آنها است. در مرحله بعدی شرکت‌های نرم‌افزاری قرار دارند. علاوه بر این عناصر هزینه‌ای شناسایی شده در سطح فنی عبارت بودند از: ارائه خروجی ابر داده استاندارد، ارائه سرویس‌های وب، پیاده‌سازی تفاهم‌نامه(های) مبادله اطلاعات، و تهیه سیستم سرویس‌دهنده وب. عناصر هزینه‌ای سطح سازمانی شناسایی شده نیز عبارتند از: توجیه مدیران، آموزش کارکنان، و آموزش کاربران. عناصر هزینه‌ای سطح محتوا نیز عبارت بودند از: تهیه منابع اطلاعاتی مورد نیاز، ایجاد ابر داده و آماده‌سازی منابع اطلاعاتی، مدیریت منابع اطلاعاتی.

کلیدواژه‌ها: کتابخانه‌های دیجیتالی، یکپارچه‌سازی، هزینه-سازگاری، پروتکل‌های مبادله اطلاعات، استانداردهای ابر داده، مدل‌های مبادله اطلاعات

فهرست مندرجات

شماره صفحه	عنوان
9	فصل 1. معرفی پژوهش
10	1-1. مقدمه
11	2-1. بیان مسئله
12	3-1. تعریف عملیاتی اجزا مسئله
13	4-1. پرسش‌های اساسی
13	5-1. هدف و فایده
14	6-1. متغیرهای اساسی پژوهش
14	7-1. جنبه‌های نو بودن پژوهش
14	8-1. محدودیت‌های پژوهش
16	فصل 2. ادبیات پژوهش
17	1-2. مقدمه
18	2-2. عناصر دخیل در یکپارچه‌سازی اطلاعات
21	3-2. مدل‌های یکپارچه‌سازی محتوا و خدمات
23	1-3-2. مدل جستجوی هم‌زمان
25	2-3-2. مدل برداشت اطلاعات
29	3-3-2. مدل پراکنده
30	4-2. تفاهم‌نامه‌ها در یکپارچه‌سازی محتوا و خدمات
32	1-4-2. Z39.50
36	2-4-2. اس، آر، یو، اس، آر، دبلیو.
39	3-4-2. جستجوی آزاد
40	4-4-2. یو، آر، ال، باز
41	5-4-2. او، ای، آی.
49	6-4-2. تفاهم‌نامه ساده مبادله اطلاعات
52	7-4-2. تفاهم‌نامه داینست
53	8-4-2. تفاهم‌نامه استارتس
54	9-4-2. تفاهم‌نامه اسدارتس
56	5-2. تفاهم‌نامه‌های مدیریت دستیابی
56	1-5-2. تفاهم‌نامه دسترسی به راهنمای معمولی (ال.دی.ای.پی)
57	2-5-2. شیبولس
58	6-2. فرمت‌های ابر داده در یکپارچه‌سازی محتوا و خدمات

58	1-6-2. دابلین‌گر
64	2-6-2. مُدز
69	3-6-2. مِتس (استاندارد کدگذاری و انتقال ابر داده)
73	7-2. استانداردها در لایه زمینه
73	1-7-2. ایکس.ام.ال. (زبان نشانه‌گذاری گسترش‌پذیر)
77	2-7-2. ایزو 2709
79	8-2. هزینه-سازگاری یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی نامتجانس
80	1-8-2. استانداردسازی
84	2-8-2. تفسیر واکنشی
85	9-2. عناصر هزینه-سازگاری یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی نامتجانس
85	1-9-2. عناصر محتوایی
86	2-9-2. عناصر فنی
86	3-9-2. عناصر سازمانی
87	10-2. پیشینه پژوهش
88	1-10-2. پژوهش‌ها و پروژه‌ها با استفاده از مدل جستجوی هم‌زمان
90	2-10-2. پژوهش‌ها و پروژه‌ها با استفاده از مدل برداشت اطلاعات
95	3-10-2. پژوهش‌ها و پروژه‌ها با استفاده از مدل پراکنده
96	4-10-2. تحلیل و بررسی پژوهش‌ها و پروژه‌های یکپارچه‌سازی اطلاعات
100	فصل 3. روش‌شناسی پژوهش
101	1-3. نوع و روش پژوهش
	2-3. شیوه و ابزار گردآوری اطلاعات
102	3-3. جامعه پژوهش
102	4-3. روایی و پایایی ابزار پژوهش
103	5-3. روش تجزیه و تحلیل یافته‌ها
104	فصل 4. توصیف یافته‌های پژوهش
105	1-4. مقدمه
105	2-4. توصیف یافته‌ها
122	فصل 5. تجزیه و تحلیل یافته‌ها
123	1-5. مقدمه
124	2-5. تحلیل یافته‌ها
124	1-2-5. ذخیره اطلاعات در سیستم‌های اطلاعاتی ...
127	2-2-5. چه فرمت‌های خروجی در سیستم‌های اطلاعاتی ...
128	3-2-5. در مبادله اطلاعات بین سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال ...
129	4-2-5. ملزومات یکپارچه‌سازی نظام‌های اطلاعاتی ...

132	3-5. نتیجه گیری
133	1-3-5. مدل مفهومی پیشنهادی
136	2-3-5. عناصر هزینه-سازگاری
136	1-2-3-5. عناصر سطح محتوایی
138	2-2-3-5. عناصر سطح فنی
141	3-2-3-5. عناصر سطح سازمانی
145	4-5. پیشنهادات
145	1-4-5. پیشنهادهای اجرایی
145	2-4-5. پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی
146	فهرست منابع
152	ضمیمه 1. سیاهه واریسی

فهرست جدول‌ها

عنوان	شماره صفحه
جدول 1-2. تسهیلات ارائه شده توسط Z39.50	34
جدول 2-2. درخواست‌های مورد استفاده در مبادله بین فراهم‌کننده اطلاعات و خدمات	43
جدول 3-2. پایگاه‌های اطلاعاتی جستجو شده	87
جدول 4-2. وضعیت پژوهش‌ها و پروژه‌های مستند شده کتابخانه‌های دیجیتال از منظر مبادله اطلاعات	96
جدول 1-4. قابلیت پشتیبانی از فرمت‌های مختلف برای ذخیره‌سازی اطلاعات	106
جدول 2-4. فرمت‌های مختلف مورد استفاده برای ابر داده توصیفی	107
جدول 3-4. نرم‌افزار مورد استفاده برای مدیریت پایگاه اطلاعاتی	108
جدول 4-4. ساختار پایگاه اطلاعاتی مورد استفاده	109
جدول 5-4. فرآیند بازیابی اطلاعات در نرم‌افزارهای مورد مطالعه	110
جدول 6-4. فرآیند دستیابی به اشیاء دیجیتال	110
جدول 7-4. خروجی‌های ابر داده‌ای نرم‌افزارهای مورد بررسی	111
جدول 8-4. نحوه ارتباط ابر داده با فایل منبع	112
جدول 9-4. نمایه‌سازی و دسترسی به ابر داده توسط موتورهای جستجوی عمومی	113
جدول 10-4. وجود امکان مبادله اطلاعات	113
جدول 11-4. استفاده از تفاهم‌نامه جهت مبادله اطلاعات	114
جدول 12-4. فرمت‌های مورد استفاده برای مبادله اطلاعات	116
جدول 13-4. مدل مناسب یکپارچه‌سازی اطلاعات	116
جدول 14-4. تفاهم‌نامه‌های مناسب برای یکپارچه‌سازی اطلاعات	117
جدول 15-4. فرمت‌های ابر داده خروجی مناسب برای یکپارچه‌سازی اطلاعات	118
جدول 16-4. عوامل هزینه‌ای تحمیلی به نرم‌افزارهای مورد بررسی	119
جدول 17-4. عوامل هزینه‌ای سازمانی	119

فهرست شکل‌ها

شماره صفحه	عنوان
20	شکل 2-1. جنبه‌های متنوع مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال
23	شکل 2-2. مدل جستجوی هم‌زمان
24	شکل 2-3. مدل جستجوی جستجوی هم‌زمان با استفاده از واسطه‌افزار
26	شکل 2-4. مدل برداشت اطلاعات
27	شکل 2-5. مدل برداشت اطلاعات 2
28	شکل 2-6. مدل برداشت اطلاعات 3
29	شکل 2-7. مدل پراکنده
35	شکل 2-8. تعامل سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده در تفاهم‌نامه Z39.50
43	شکل 2-9. نقش فراهم‌کننده داده و فراهم‌کننده خدمات
45	شکل 2-10. بخش نمونه درخواست و پاسخ میان فراهم‌کنندگان داده و خدمات
47	شکل 2-11. معماری آرک
48	شکل 2-12. شناسایی صفحات وب با استفاده از خزنده وب و رابط انبار داده او.ای.آی. پی.ام.اچ.
48	شکل 2-13. شناسایی صفحات وب با استفاده از خزنده وب و رابط انبار داده او.ای.آی. پی.ام.اچ.
50	شکل 2-14. نقش اس.دی. لپ در معماری کتابخانه دیجیتال با منابع مستقل
55	شکل 2-15. معماری اسداتس
62	شکل 2-16. نمونه‌ای از ابرداده با استفاده از فرمت دابلین‌گُر
67	شکل 2-17. سند مُدز برای سایت وب فران‌المر
72	شکل 2-18. کدگذاری سند متس ساده
75	شکل 2-19. ساختار سلسله‌مراتبی ایکس.ام.ال.
75	شکل 2-20. ساختار درختی ایکس.ام.ال.
76	شکل 2-21. دی.تی.دی. یک فایل ایکس.ام.ال.
77	شکل 2-22. مجموعه عناصر مورد استفاده در استفاده از ایکس.ام.ال.
80	شکل 2-23. نقشه مفهومی در تعامل معنایی در کتابخانه دیجیتال
82	شکل 2-24. هزینه سازگاری در مقابل عملکرد
83	شکل 2-25. نشانه‌گذاری متنی: نمونه‌ای از هزینه در مقابل عملکرد
93	شکل 2-26. مبادله اطلاعات میان آرک ¹ و سی.دی.اس./آی.سیس از طریق سی.دی.اس.او.ای.آی.
94	شکل 2-27. ارتباط بین مخزن و ابرداده در نرم‌افزارهای ایتوس، ان.ال.دبلیو و یو.دبلیو.ای.
134	شکل 5-1. مدل مفهومی پیشنهادی یکپارچه‌سازی

فصل 1

معرفی پژوهش

1-1. مقدمه

امروزه فناوری‌های نوین و بویژه سرعت تحولات فناورانه باعث شده است تا رفتار اطلاع‌یابی افراد تغییر یابد. آنها با استفاده از موتورهای جستجوی وب، بدون نیاز به دانش عمیق در بازیابی اطلاعات، سعی در دستیابی به اطلاعات مورد نیاز خود دارند. ابزارهای مناسبی نیز در این زمینه در محیط وب تولید شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند. یکی از ویژگی‌های مثبت و مهم این ابزارها، ایجاد امکان دستیابی به اطلاعات پراکنده و زیاد موجود در محیط وب است. از این رو، ابزارهای مذکور باعث ایجاد تغییرات در رفتار اطلاع‌یابی افراد شده‌اند و نیز توقعات آنها را از سیستم‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات پیوسته بالا برده‌اند. افراد امروزه دیگر فرصت، و بویژه حوصله، جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی منفرد را ندارند و بیشتر به دنبال پایگاه‌های اطلاعاتی و ابزارهای جستجویی هستند که بتوانند با یک‌بار جستجو به محتواهای متنوع و کاملی دست یابند. بنابراین، تولید و معرفی محصولات اطلاعاتی منفرد و تشویق افراد به استفاده از آنها مثر ثمر نخواهد بود، مگر اینکه در پی راهکارهایی برای یکپارچه ساختن آنها باشیم تا کاربران بتوانند با یک‌بار جستجو به تمامی و یا حداقل بخش عظیمی از محتواهای علمی موجود دست یابند. این امر، بویژه در پایگاه‌های اطلاعاتی علمی حائز اهمیت بسیار بالایی است. اهمیت این موضوع زمانی اهمیت خود را نشان می‌دهد که بسیاری از پایگاه‌های اطلاعاتی بزرگ تجاری در پی ادغام پایگاه‌های اطلاعاتی خود با سایر پایگاه‌ها و یکپارچه‌سازی دستیابی به محتواهای اطلاعاتی خود هستند. سرعت تولید علوم بقدری بالا است که باعث تخصصی‌تر شدن علوم نیز شده است. پدیده مذکور حتی مانع از این شده که پژوهشگران و متخصصان فرصت آگاهی و حتی استفاده از علوم جدید را داشته باشند (داورپناه، 1387، ص 7). بنابراین، متخصصان ذخیره و بازیابی اطلاعات در محیط وب باید راهکارهایی را مورد استفاده قرار دهند تا بتوانند تا حد ممکن اهمیت معضل مذکور را کاهش دهند و متخصصان را در دستیابی به اطلاعات علمی مفید و مناسب یاری رسانند.

در این میان کتابخانه‌ها، به عنوان پایگاه‌های اطلاعاتی مهم و با ارزش که محتوی یافته‌های علمی متخصصان می‌باشند، نقش بسیار مهمی را در گردآوری و سازماندهی محتواهای علمی بشر دارند. کتابخانه‌ها با گزینش، سازماندهی و اشاعه اطلاعات علمی، مرجعی مهم برای ایجاد دسترسی به اطلاعات علمی برای پژوهشگران قلمداد می‌شوند. از این رو، می‌توان اذعان داشت که کتابخانه‌ها واسطه‌هایی ارزشمند برای دستیابی به اطلاعات علمی توسط پژوهشگران می‌باشند و در تسهیل حرکت چرخه دانش نقش مؤثری را برعهده دارند. با توجه به تغییر رفتار اطلاع‌یابی کاربران در دسترسی به اطلاعات از قالب فیزیکی به دیجیتال، و استفاده روزافزون از دنیای وب توسط کاربران برای دستیابی به اطلاعات، کتابخانه‌ها نیز راهی به جز حضور در محیط وب نداشتند. از این رو، نسل جدیدی از کتابخانه‌ها شکل گرفت که قادر به ارائه اطلاعات کتابشناختی، اشیاء دیجیتال و نیز خدمات کتابخانه‌ای دیجیتال با استفاده از فناوری‌های نوین بود، که با عنوان کتابخانه‌های دیجیتال و در مقطعی نیز قبل از رسیدن به کتابخانه دیجیتال، کتابخانه‌های دو وجهی² شناخته می‌شوند. بنابراین، می‌توان گفت که کتابخانه‌ها دانش بشری را گردآوری و سازماندهی کرده و با استفاده از فناوری‌های نوین و خدمات کتابخانه‌ای دیجیتال، آنها را در محیط وب در دسترس کاربران قرار می‌دهند (علیپور حافظی، 1388، ص 22).

با توجه به نیاز به دستیابی یکپارچه به محتواهای علمی توسط پژوهشگران، کتابخانه‌های موجود با معضلی در ایجاد دستیابی یکپارچه به محتواهای علمی مواجه هستند. بنابراین استفاده از نرم‌افزارهای متنوع توسط این کتابخانه‌ها، دسترسی محدود به محتوای این کتابخانه‌ها توسط کاربران و سایر عوامل مرتبط، مسألی را به وجود آورده‌اند که مانعی بر سر راه ایجاد دستیابی یکپارچه به اطلاعات هستند. از این رو، کتابخانه‌های دیجیتال در پی راههایی برای یکپارچه‌سازی محتواهای علمی هستند. این موضوع در ایران

² Hybrid Libraries

با توجه به پراکندگی اطلاعات و عدم مراعات استانداردهای ذخیره و بازیابی اطلاعات در نرم‌افزارهای مورد استفاده و نیز علاقه به مالکیت اطلاعات توسط مؤسسات مختلف و مسائل دیگر همچنان به عنوان معضلی بزرگ مطرح است. با توجه به اهمیت موضوع مطرح شده و وجود اطلاعات علمی پراکنده در ایران، پژوهش حاضر بر آن است تا با بررسی وضعیت موجود کتابخانه‌های دیجیتال ایران، و نیز بررسی راهکارهای مختلف یکپارچه‌سازی اشیاء دیجیتال، الگویی کاربردی برای یکپارچه‌سازی کتابخانه‌های دانشگاه‌های دیجیتال ایران ارائه داده و عناصر هزینه‌ای مربوطه را در زمینه سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی نامتجانس شناسایی و معرفی نماید.

2-1. بیان مسئله

امروزه رفتار اطلاع‌جویی کاربران نسبت به گذشته تغییر بسیار محسوسی یافته است. کاربران برای دستیابی به اطلاعات غالباً به وب مراجعه می‌نمایند و به دنبال پاسخ‌هایی برای نیازهای اطلاعاتی خود در این بستر هستند. از طرفی نیز موتورهای جستجو و سایر ابزارهای بازیابی اطلاعات باعث شده‌اند تا کاربران از یک مجرا به دنیایی از اطلاعات دسترسی داشته باشند. از این رو، ضرورت ایجاد می‌کند که نظام‌های اطلاعاتی، که برای پاسخ‌گویی به نیازهای اطلاعاتی تخصصی کاربران ایجاد شده‌اند، بتوانند به صورت یکپارچه پاسخ‌گوی نیازهای اطلاعاتی کاربران باشند. به این معنی که، نظام‌های اطلاعاتی، از هر نوعی که باشند (به عنوان مثال نظام اطلاعات نسخ خطی، نظام اطلاعات نشریات تخصصی، نظام اطلاعات طرح‌های پژوهشی سازمان‌ها، و نظایر اینها)، برای حفظ جایگاه اطلاعاتی خود در چرخه دانش باید یکپارچه شوند و به صورت یکپارچه به کاربران ارائه خدمات نمایند. در چنین شرایطی جستجوی منفرد و مجزای این نظام‌های اطلاعاتی کاری بیهوده و زمانبر است که از حوصله انسان حاضر در عصر فناوری اطلاعات و ارتباطات خارج است. علاوه بر این هزینه-سودمندی و هزینه-اثربخشی نظام‌های نامتجانس نیز امروزه قابل دفاع نیست.

بنابراین برای یکپارچه‌سازی نظام‌های اطلاعاتی نامتجانس نیاز به برنامه‌ریزی و اندیشیدن تدابیری است تا بتوان به شیوه‌ای فنی، اقتصادی و کارآمد اقدام به این امر نمود. از این رو، نیاز به بررسی وضعیت موجود از جنبه فنی و نیز آشنایی با روال‌های منطقی و کاربردی در این راستا می‌باشد. بنابراین، بررسی هزینه-سازگاری³ نظام‌های اطلاعاتی نامتجانس⁴ در بحث کتابخانه‌های دیجیتال ایران از جنبه فنی نیازمند بررسی وضعیت موجود کتابخانه‌های دیجیتال ایران از منظر امکانات مربوط به میان‌کنش پذیری اطلاعات است. از این رو، در پژوهش حاضر به بررسی وضعیت ذخیره‌سازی، امکانات و قابلیت‌های موجود خروجی اطلاعات و نیز امکانات و قابلیت‌های موجود میان‌کنش پذیری در نرم‌افزارهای فعال کتابخانه دیجیتال ایران پرداخته است. از طرفی نیز بررسی هزینه-سازگاری نظام‌های اطلاعاتی نامتجانس در حوزه کتابخانه‌های دیجیتال نیازمند شناسایی عناصر مورد نیاز برای یکپارچه-سازی نظام‌های اطلاعاتی نامتجانس است. از این رو، نیاز به مرور متون و بررسی پژوهش‌های انجام گرفته در این زمینه است. لذا در مرحله دوم پژوهش حاضر اقدام به شناسایی، تهیه و مطالعه و بررسی منابع مذکور شده است. در نهایت در مرحله سوم پژوهش حاضر به تحلیل یافته‌های مرحله اول و دوم پژوهش حاضر پرداخته‌ایم تا عناصر هزینه‌ای یکپارچه‌سازی نظام‌های اطلاعاتی نامتجانس موجود را شناسایی کرده و به ارائه راهکارهایی در زمینه یکپارچه‌سازی نظام‌های اطلاعاتی نامتجانس بپردازیم.

³ Cost of adoption

⁴ منظور ملزومات و پیش‌نیازهایی هستند که برای ایجاد قابلیت میان‌کنش‌پذیری بین سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال ایران هزینه‌هایی را برای این سیستم‌های اطلاعاتی تحمیل می‌کنند.

3-1. تعریف عملیاتی اجزاء مسئله

- **هزینه-سازگاری.** هزینه-سازگاری به بررسی متغیر هزینه در قبال عملکرد می‌پردازد. به این معنی که سازمان‌ها در قبال پرداخت هزینه به دنبال کارآیی هستند که در قبال آن دریافت و یا استفاده می‌کنند (آرمز، [و دیگران]⁵، 2002). بنابراین منظور از هزینه-سازگاری در این پژوهش هزینه‌ای است که سازمان‌ها در قبال سازگاری با سیستم‌های نامتجانس دیگر پرداخت می‌کنند و در نتیجه آن به سیستم اطلاعاتی یکپارچه‌ای دسترسی پیدا می‌کنند.
- **سیستم‌های اطلاعاتی نامتجانس.** منظور سیستم‌های اطلاعاتی هستند که از نرم‌افزارهای متنوعی برای کتابخانه دیجیتال خود استفاده می‌کنند. نرم‌افزارهای مذکور دارای ساختارها و قابلیت‌های مختلفی می‌باشند که وجه ممیزه آنها با سیستم‌های اطلاعاتی دیگر است.
- **یکپارچه‌سازی.** منظور یکپارچه ساختن دستیابی به محتواهای اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتالی است که از نرم‌افزارهای متنوعی استفاده می‌کنند.
- **کتابخانه‌های دیجیتال.** برخی محققان بر این باورند که اصطلاح کتابخانه دیجیتال، همواره مقوله‌ای بسیار بحث‌انگیز و ابهام‌برانگیز بوده است (بورگمن⁶، 2000، ص 5). به دلیل اینکه کتابخانه دیجیتال مفهومی بین‌رشته‌ای است، متخصصان حوزه‌های موضوعی مختلف نیز بر آن نظر داشته‌اند و بدین ترتیب تعاریفی نیز از دیدگاه خود برای آن ارائه کرده‌اند. از این رو، در این پژوهش به تعاریفی که از دید کتابداران ارائه شده تأکید گردیده است. دیگان و تانر⁷ (2000) در کتاب خود با عنوان آینده دیجیتال: راهبردهایی برای عصر اطلاعات⁸، با بررسی تعاریف مختلف، ویژگی‌های زیر را برای یک کتابخانه دیجیتال برشمرده‌اند:
 - § کتابخانه دیجیتال مجموعه‌ای از اطلاعات سازماندهی شده در قالب دیجیتالی است؛
 - § اطلاعات دیجیتال باید مبتنی بر اصول مجموعه‌سازی، گردآوری یا تولید شده باشند؛
 - § اطلاعات دیجیتال باید به صورت منسجم و مناسبی نظیر دیگر منابع اطلاعاتی در کتابخانه‌ها توسط استفاده کنندگان قابل دسترس و بازیابی باشند؛
 - § اطلاعات دیجیتال باید در مدت زمان طولانی به مثابه منابع اطلاعاتی پایدار قابل دسترس باشند.با توجه به تعاریف پیشگفته و نیز این که در حال حاضر کتابخانه‌های زیادی در ایران حرکت به سمت کتابخانه‌های دیجیتال را آغاز کرده‌اند و برخی از آنها گام‌های مهمی را در این زمینه برداشته‌اند ولی هنوز عنوان کتابخانه دیجیتال برای آنها مناسب نیست و از طرفی نیز برخی از کتابخانه‌ها بدون کسب حداقل قابلیت‌های مورد نیاز عنوان کتابخانه دیجیتال را بر خود نهاده‌اند، لذا معیارهایی جهت انتخاب جامعه پژوهش در تعریف کتابخانه دیجیتال بر اساس تعاریف ذکر شده مشخص شدند و در تعریف عملیاتی پژوهش حاضر لحاظ شدند تا بتوان جامعه پژوهشی یکدست و معتبری را برگزید. از این رو در پژوهش حاضر انتخاب سازماندهی و وجود محتوای دیجیتال و ارائه آن‌ها به کاربران از طریق شبکه جزو ضرورت‌های اولیه کتابخانه‌های دیجیتال برای ارائه اطلاعات به کاربران و مبادله اطلاعات بین سیستم‌های اطلاعاتی قلمداد می‌شوند. بنابراین در تعریف عملیاتی اصطلاح کتابخانه دیجیتال سعی شده تا تعریفی ارائه شود تا بتوان سیستم‌هایی را که حائز این حداقل‌ها هستند در زمره جامعه مطالعاتی

⁵ Arms, ... [et al]

⁶ Borgman

⁷ Deegan and Tanner

⁸ Digital futures: strategies for the information age

پژوهش حاضر قلمداد کرد. لذا سیستم‌هایی که با تعریف ذیل مطابقت داشته باشند جزو جامعه مطالعاتی پژوهش حاضر قلمداد می‌شوند:

کتابخانه‌های دیجیتال سازمان‌هایی هستند که در آن: 1) منابع اطلاعاتی دیجیتال باید مبتنی بر اصول مجموعه‌سازی، گردآوری یا تولید شده باشند؛ 2) کارکنان متخصصی به انتخاب و سازماندهی منابع اطلاعاتی پردازند؛ 3) اطلاعات تمام متن دیجیتال به جامعه کاربران آن کتابخانه ارائه شود، 4) مدیریت منابع اطلاعاتی با استفاده از سازوکارهای مدیریت فایل، مانند مدیریت در نمایش و ارائه اطلاعات به کاربران، و مدیریت سطح دسترسی صورت پذیرد؛ و 5) اطلاعات دیجیتالی به مدت زمان طولانی به مثابه منابع اطلاعاتی پایدار قابل دسترس باشند. کتابخانه‌هایی که همه این عناصر را دارا باشند، در این پژوهش کتابخانه دیجیتال نامیده شده‌اند.

4-1. پرسش‌های اساسی

با توجه به اجرای این پروژه در دو بخش پرسش‌های اساسی مربوط به بخش اول پژوهش، بررسی مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال ایران، به شرح زیر می‌باشند:

1. ذخیره اطلاعات در سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال مورد پژوهش چگونه انجام می‌گیرد؟
2. چه فرمت‌های خروجی در سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال مورد پژوهش مورد استفاده قرار می‌گیرند؟
3. در مبادله اطلاعات بین سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال مورد بررسی از چه روش‌ها و ابزارهایی استفاده می‌شود؟
- پرسش‌های اساسی مربوط به بخش دوم پژوهش حاضر، بررسی هزینه-سازگاری در یکپارچه‌سازی اطلاعات نیز به شرح زیر می‌باشند:
4. ملزومات یکپارچه‌سازی نظام‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال در سطح محتوا از نظر هزینه-سازگاری کدام‌ها هستند؟
5. ملزومات یکپارچه‌سازی نظام‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال در سطح فنی از نظر هزینه-سازگاری کدام‌ها هستند؟
6. ملزومات یکپارچه‌سازی نظام‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال در سطح سازمانی از نظر هزینه-سازگاری کدام‌ها هستند؟

5-1. هدف و فایده

- **هدف.** هدف از پروژه حاضر تعیین هزینه-سازگاری نظام‌های اطلاعاتی نامتجانس در یکپارچه‌سازی اطلاعات کتابخانه‌های دیجیتال ایران است. بر مبنای هدف عمده ذکر شده اهداف جزئی زیر نیز جامعه عمل پوشانده خواهند شد:
 - شناسایی نحوه ذخیره‌سازی اطلاعات در سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال ایران؛
 - شناسایی فرمت‌های خروجی مورد استفاده در کتابخانه‌های دیجیتال ایران؛
 - شناسایی روش‌ها و ابزارهای مورد استفاده در مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال ایران؛
 - تعیین الگوی پیشنهادی یکپارچه‌سازی کتابخانه‌های دیجیتال ایران؛
 - شناسایی عناصر هزینه‌ای سازگاری نظام‌های اطلاعاتی دیجیتال نامتجانس در یکپارچه‌سازی محتوا و خدمات.

• **فایده.** فواید پروژه حاضر نیز به شرح زیر می‌باشند:

- § برنامه‌ریزی برای ارتقاء قابلیت‌های کتابخانه‌های دیجیتال در میان‌کنش پذیری اطلاعات دیجیتال؛
- § کاهش هزینه‌های مجموعه‌سازی در کتابخانه‌های دیجیتال ایران؛
- § یکپارچه‌سازی اهداف و فعالیت‌های کتابخانه‌های دیجیتال جهت ارائه خدمات یکپارچه به کاربران؛
- § فراهم شدن زمینه لازم برای ایجاد نظام ملی اطلاع‌رسانی؛
- § مهیا شدن زمینه مناسب برای برنامه‌ریزی‌های آتی در زمینه مبادله اطلاعات بین کتابخانه‌های دیجیتال ایران؛
- § مهیا شدن زمینه لازم برای سیاست‌گذاری جهت ایجاد کتابخانه‌های دیجیتال جدید؛
- § مهیا شدن بستر لازم برای مدیریت نظام‌مند منابع اطلاعاتی در سطح ملی.

6-1. متغیرهای اساسی پژوهش

با توجه به این‌که پژوهش حاضر به بررسی هزینه-سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی نامتجانس در یکپارچه‌سازی اطلاعات می‌پردازد، و نیز اینکه در دو بخش مجزا اجرا شده است متغیرهای پژوهش نیز در دو بخش مذکور متفاوت از یکدیگر خواهند بود. متغیر مستقل پژوهش حاضر در بخش بررسی وضعیت موجود سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال در ایران از منظر یکپارچه‌سازی، سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال هستند و بر این اساس متغیر وابسته نیز ساز و کار یکپارچه‌سازی پیشنهادی خواهد بود. از طرفی نیز متغیر مستقل در بخش دوم پژوهش که به شناسایی و معرفی عناصر هزینه-سازگاری منتج می‌شود، وضعیت موجود سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال خواهد بود و متغیر وابسته نیز عناصر هزینه-سازگاری قلمداد خواهند شد.

7-1. جنبه‌های نو بودن پژوهش

موضوع کتابخانه‌های دیجیتال و ظهور آنها مبحث جدیدی است. از طرفی نیز بررسی و پژوهش در این زمینه موضوع برخی از پژوهش‌های اخیر قرار گرفته است. پژوهش در زمینه کتابخانه‌های دیجیتال به حوزه‌های متنوع و گوناگونی اختصاص دارد. از جمله این حوزه‌ها می‌توان به نرم‌افزار، سخت‌افزار، راه‌اندازی کتابخانه دیجیتال، سازماندهی اطلاعات و استانداردها و قوانین مرتبط، مجموعه‌سازی، خدمات و غیره اشاره کرد. یکی از مهم‌ترین جنبه‌ها در مطالعه و بررسی در زمینه کتابخانه‌های دیجیتال، یکپارچه‌سازی خدمات و محتواهای کتابخانه‌های دیجیتال می‌باشد. این حوزه به طور مشترک در زمینه قابلیت‌های نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال و خدمات کتابخانه‌های دیجیتال می‌باشد. بررسی در این زمینه به طور معمول بستگی به انجام پژوهش در سه سطح فنی، محتوا و سازمانی دارد. زیربنایی‌ترین سطح در این زمینه سطح فنی می‌باشد که بدون آن انجام پژوهش در زمینه‌های دیگر امکان پذیر نمی‌باشد. از این رو، برای یکپارچه‌سازی خدمات و محتوا در کتابخانه‌های دیجیتال در این پژوهش به بررسی نحوه یکپارچه‌سازی محتوا و خدمات در کتابخانه‌های دیجیتال ایران در سطح فنی پرداخته شده است. از آنجائی که تاکنون توجهی به قابلیت‌های یکپارچه‌سازی خدمات و محتوا در نرم‌افزارهای نامتجانس کتابخانه‌های دیجیتال ایران پرداخته نشده است، و تنها پژوهش انجام گرفته در این زمینه توسط پژوهشگر (مهدی علیپور حافظی) به عنوان پایان‌نامه دکتری وی⁹ انجام گرفته، پژوهش

⁹ بررسی نحوه مبادله اطلاعات بین سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال در ایران و ارائه الگوی پیشنهادی

حاضر در ادامه پژوهش مذکور و در تکمیل و به روز رسانی آن انجام می‌گیرد. لذا حاوی یافته‌ها و جنبه‌های نویی می‌باشد که تاکنون به آنها پرداخته نشده است.

1-8. محدودیت‌های پژوهش

با توجه به انجام نخستین بار پژوهشی در این سطح، و نو بودن مبحث کتابخانه‌های دیجیتال در ایران به نظر می‌رسد شناسایی کتابخانه‌های دیجیتال از سایر محصولات می‌تواند چالش برانگیز باشد. از طرفی نیز در طول انجام پژوهش به نظر می‌رسد که شرکت‌های نرم‌افزاری کتابخانه دیجیتال شاید به علت منافع مالی خود سعی بر وارونه جلوه دادن و یا ارائه پاسخ‌های نادرست به پرسش‌های طرح شده در سیاهه واری داشته باشند. از این رو، حین کسب اطلاعات از مسئولان مربوطه سعی شده است تا قابلیت‌های مورد ادعا در نرم‌افزار مورد بررسی شناسایی و مورد استفاده قرار گیرد. تأخیر در ارائه پاسخ به سیاهه‌های واری و نیز هماهنگی‌ها در این زمینه نیز به عنوان محدودیتی دیگر در این پژوهش تأثیر گذار بوده است. از طرفی نیز با توجه به منحصر به فرد بودن موضوع پژوهش و نیز اهمیت آن در بستر فرهنگی و علمی ایران پژوهشگر همواره در مستندسازی برخی از محتواها به دلیل فقدان منابع اطلاعاتی مناسب در زمینه بررسی عناصر هزینه-سازگاری مواجه بوده است.

فصل 2

ادبیات پژوهش

1-2. مقدمه

ایزو/آی‌ای‌سی 1-2382¹ مبادله اطلاعات و یکپارچه‌سازی خدمات را قابلیت برقراری ارتباط، اجرای برنامه‌ها، یا انتقال داده‌ها میان نرم‌افزارهای مختلف می‌داند، به نحوی که نیازمند دانش تخصصی نیست یا حداکثر نیازمند دانشی اندک توسط کاربران می‌باشد (1993، ص 20). بر این اساس هرگاه دو سیستم نرم‌افزاری بتوانند بدون نیاز به دانش تخصصی توسط افراد به انتقال اطلاعات بین یکدیگر پردازند، اصطلاح سیستم‌های یکپارچه به آنها اطلاق می‌شود. در حقیقت کتابخانه‌های دیجیتال باید امکان دسترسی به دانش بشری را در هر زمان و مکانی به شکلی مؤثر، کارآمد، چند وجهی و کاربرپسند با تسلط بر موانع مکانی، زبانی و فرهنگی و با استفاده از ابزارهای تحت وب برای همه کاربران فراهم کنند (دلاس²، 2001؛ دینگ³ و سولوبرگ⁴، 2007، ص 193).

مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های سنتی به صورت امانت بین کتابخانه‌ای انجام می‌پذیرفت. از آنجائی که گردآوری تمامی منابع علمی در حوزه‌های موضوعی کتابخانه‌ها حتی در حوزه‌های موضوعی بسیار فرعی، در عصر حاضر امکان‌پذیر نمی‌باشد، لذا خدمات امانت بین کتابخانه‌ای جزو ضرورت‌های کتابخانه‌های سنتی قلمداد می‌شود. از این رو، کتابخانه‌ها به روش‌های مختلفی سعی در ارائه خدمات به کاربران با استفاده از منابع موجود در مراکز اطلاعاتی دیگر دارند.

اولین مشکل در کتابخانه‌های سنتی برای ارائه خدمات امانت بین کتابخانه‌ای، عدم اطلاع از موجودی مجموعه‌های کتابخانه‌های دیگر بود. در این راستا کتابخانه‌های هم موضوع اقدام به تهیه فرست‌های مشترک کردند. همین امر باعث قوت گرفتن ایده فهرستگان جهانی، با ترکیب فهرست‌های مشترک گردید که امروزه نیز توسط او.سی.ال.سی.⁵ با عنوان فهرستگان جهانی⁶ در دست اجرا است. ولی با توجه به محیط آنالوگ در کتابخانه‌های سنتی، این فهرست‌های مشترک عملاً نتوانستند مفید و کاربردی واقع شوند. چرا که این فهرست‌ها اولاً روزآمد نبودند و ثانیاً نشانگر وجود آن منابع در زمان استفاده از خدمات امانت بین کتابخانه‌ای نبودند. لذا همواره این معضل در مقابل کتابخانه‌های سنتی پابرجا بود.

با ظهور وب و امکان حضور کتابخانه‌ها در این محیط، کتابخانه‌ها سعی در استفاده از نرم‌افزارهای تحت وب کردند. از این رو، این نرم‌افزارها قابلیت ارائه اطلاعات کتابشناختی را در محیط وب فراهم ساختند. در چنین شرایطی، زمینه مناسبی برای تهیه فهرست‌های مشترک جهت استفاده در خدمات امانت بین کتابخانه‌ای فراهم شد، تا کتابخانه‌ها بتوانند از مجموعه‌های یکدیگر و حتی از در امانت بودن یا نبودن آنها در کتابخانه‌ها اطلاع حاصل کنند. ولی با توجه به تنوع در نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای و ناشناخته بودن فرمت‌ها برای نرم‌افزارهای دیگر، مشکل مبادله اطلاعات کتابشناختی در سیستم‌های نامتجانس همچنان پابرجا بود. ولی برخی از نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای مانند نرم‌افزار سیمرگ شرکت نوسا، امکان یکپارچه‌سازی اطلاعات و جستجو در مجموعه‌های دیگر را فراهم ساختند که از آن نرم‌افزار استفاده می‌کردند. ولی همچنان مشکل یکپارچه‌سازی اطلاعات بین سیستم‌های نامتجانس وجود داشت. در این راستا، مدل‌ها، استانداردها، تفاهم‌نامه‌ها و زبان‌های مختلفی توسط مؤسسه‌های متعدد فراهم شد تا امکان یکپارچه‌سازی اطلاعات را بین سیستم‌های مختلف فراهم کنند. ولی منافع شرکت‌های خصوصی، بالاخص در ایران، همچنان مانع از ایجاد امکان مبادله بین سیستم‌های نامتجانس می‌گردید. به این نحو که آنها علاقه‌مند به در اختیار قرار دادن محتوای نرم‌افزارهای خود به شرکت‌های رقیب نبودند. چرا که در این صورت منافع آنها به مخاطره می‌افتاد. از طرفی نیز، برخی دیگر از تولیدکنندگان

¹ ISO/IEC 2382-01

² Delos

³ Ding

⁴ Solvberg

⁵ OCLC

⁶ World Cat

نرم‌افزارها، مانند کاوش، مأوا و غیره، اصلاً به فکر یکپارچه‌سازی اطلاعات با سایر نرم‌افزارها نبودند (علیپور حافظی¹، 2008، ص 726). لذا همچنان مشکلات بر سر راه امانت بین کتابخانه‌ای وجود داشت.

با ظهور کتابخانه‌های دیجیتال، محتوای دیجیتال کتابخانه‌ها در بافتی دیجیتال قابلیت ظهور یافتند. در این حالت، کتابخانه‌ها امکان یافتند تا منابع خود را به صورت دیجیتال در اختیار کاربران خود قرار دهند. به این ترتیب امکان جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی این کتابخانه‌ها و دستیابی به اشیاء دیجیتال، برای کاربران فراهم شد. در این حالت نیز کاربران برای این که بتوانند از کتابخانه‌های مختلف استفاده کنند باید به سایت وب این کتابخانه‌ها به صورت جداگانه مراجعه می‌کردند و در صورت داشتن مجوز دسترسی به منابع، می‌توانستند از آنها استفاده کنند. در حقیقت با توجه به وجود امکان جستجوی واحد در وب با استفاده از موتورهای جستجوی عمومی، جستجو به صورت جداگانه در کتابخانه‌های دیجیتال، کاری طاقت فرسا قلمداد می‌شود. از طرفی نیز، به علت دسترسی محدود به محتوای کتابخانه‌های دیجیتال، این منابع در زمره وب عمیق قرار می‌گیرند و از دسترسی موتورهای جستجوی عمومی وب خارج هستند. بنابراین دستیابی به محتوای کتابخانه‌های دیجیتال با جستجو در یک پایگاه اطلاعاتی، ضروری به نظر می‌رسد، زیرا که یکپارچه‌سازی اطلاعات امروزه یکی از بحث‌های داغ در حوزه‌های پژوهشی کتابخانه‌های دیجیتال می‌باشد (شیری²، 2003، ص 199). همچنین رقبای تازه به دوران رسیده در محیط وب در تلاش هستند تا از تمامی قابلیت‌های موجود بهره‌برده و گوی سبقت را از کتابخانه‌های دیجیتال برابند و خود در جایگاه مناسب‌تری از نظر دسترسی به اطلاعات نسبت به کتابخانه‌های دیجیتال قرار گیرند. لذا کتابخانه‌های دیجیتال باید در جهت استیلای خود و حفظ جایگاه خود در امر ذخیره، بازیابی و اشاعه اطلاعات تلاش کنند. بنابراین تشکیل ائتلاف‌های کتابخانه‌ای در جهت ارائه محتوا و خدمات به صورت یکپارچه به کاربران ضرورت دارد.

حال باید دید که چگونه می‌توان امکان یکپارچه‌سازی اطلاعات بین سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال را به نحوی ایجاد کرد که کاربران با جستجو در یک کتابخانه بتوانند به محتوای سایر کتابخانه‌های عضو ائتلاف نیز دست یابند. پر واضح است که ایجاد چنین قابلیت‌نیاز به تهیه مقدمات فکری، معنوی و مادی دارد. لذا اولین چیز در به وقوع پیوستن چنین قابلیت‌ی ایجاد امکانات اولیه مورد نیاز است. چه سطحی از مبادله اطلاعات باید در ابتدای امر ارائه شوند؟ چه عناصری در یکپارچه‌سازی اطلاعات دخیل هستند؟ چه مدلی برای یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه دیجیتال مناسب است؟ چه استانداردهایی در جهت ایجاد یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال وجود دارد؟ کدام یک از آنها مناسب می‌باشند؟ چه تفاهم‌نامه‌هایی در جهت یکپارچه‌سازی اطلاعات وجود دارند؟ چگونه باید از آنها بهره‌برد؟ چه زبان‌هایی برای توصیف اطلاعات در یکپارچه‌سازی اطلاعات باید مد نظر باشند؟ پاسخ‌گویی به پرسش‌های فوق و برخی پرسش‌های دیگر در این زمینه در زمره مسائلی هستند که در این فصل به آنها پرداخته شده است و به توصیف مواردی در این زمینه‌ها پرداخته‌ایم.

2-2. عناصر دخیل در یکپارچه‌سازی اطلاعات

یکپارچه‌سازی محتوا میان مجموعه‌های نامتجانس یکی از چالش برانگیزترین موضوع‌ها در ایجاد و توسعه کتابخانه‌های دیجیتال است. هر یک از کتابخانه‌ها شامل انواع متنوعی از اطلاعات، استانداردهای ابر داده، تفاهم‌نامه‌ها، شیماهای شناسایی، و مدل‌های

¹ Alipour-Hafezi

² shiri

اجرایی هستند و توسط سازمان‌های متعددی مدیریت می‌شوند. برخی از این کتابخانه‌ها دارای مجموعه‌های کاملی هستند و برخی دیگر، مجموعه‌های محدودی دارند. حتی اهداف این کتابخانه‌ها نیز با یکدیگر تفاوت دارند، به عنوان مثال برخی آموزشی هستند و برخی دیگر تخصصی و یا نظایر آنها، و نهایت این که تمامی آنها دارای اولویت‌های خاص خود هستند. با وجود چنین تنوعی در اهداف، اولویت‌ها، اجرا و غیره طبیعتاً ایجاد سیستم‌هایی متعامل، چالشی بزرگ خواهد بود که الزاماً باید به جنبه‌های متعددی در راه‌اندازی چنین خدماتی توجه داشت.

هدف مبادله اطلاعات را می‌توان توانا ساختن جوامع مختلف در دستیابی به سطح عمومی از انواع مختلف اطلاعات به اشتراک گذاشته شده و فناوری‌ها، و همچنین ایجاد انواع جدید و متنوع اطلاعات از طریق فرآیند گردآوری و پردازش اطلاعات دانست (شن¹، 2006، ص 12). آرمز و دیگران هدف دیگری نیز برای مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال تبیین کرده‌اند: ایجاد خدمات یکپارچه برای کاربران از طریق عناصری که از نظر فنی متفاوت هستند و توسط سازمان‌های مختلفی مدیریت می‌شوند (آرمز، ... [و دیگران]، 2002، ص 4). البته لازم به ذکر است که در دسته‌بندی این اهداف می‌توان اهداف بیان شده توسط آرمز و دیگران را در زمره اهداف نهایی این خدمات دانست و اهداف بیان شده توسط شن را در زمره اهداف عملیاتی قلمداد کرد.

رویکردهای بسیاری برای دستیابی یکپارچه به اطلاعات وجود دارد. پائپکه² و دیگران (1998، ص 33-43) بسیاری از رویکردهای رایج را دسته‌بندی کرده و بحثی آموزنده را در مقاله خود در زمینه چالش‌های ذاتی در کتابخانه‌های دیجیتال یکپارچه در سطح جهانی ارائه داده‌اند. برخی از رویکردهای مشترک شامل: 1) استانداردسازی (مانند تعریف شیما³، مدل داده، و تفاهم-نامه؛ 2) معماری‌های درخواست شیئی پراکنده⁴ (به عنوان مثال کُوربا⁵)؛ 3) فراخوانی رویه‌های دوردست؛ 4) میانجی‌گری⁶ (مانند درگاه‌ها⁷، پوشش‌ها⁸)؛ 5) استفاده از محاسبه سیار⁹ (مانند برنامه جاوا¹⁰) (شن، 2006، ص 13).

¹ Shen

² Paepcke

³ Schema

⁴ Distributed object request architectures

⁵ CORBA

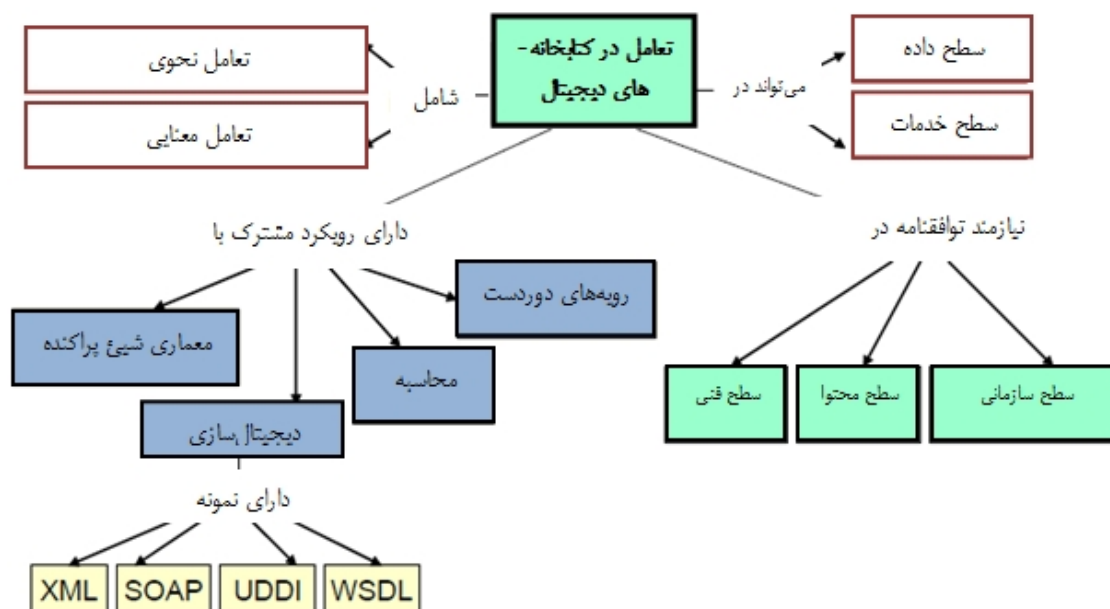
⁶ Mediation

⁷ Gateways

⁸ Wrapper

⁹ Mobile Computing

¹⁰ Java applet



شکل 2-1. جنبه‌های متنوع مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال (برگرفته از شن، 2006، ص 13)

برای یکپارچه‌سازی نحوی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال بر اساس رویکرد ان.اس.دی.ال.¹ نیاز به توافقنامه‌هایی برای همکاری در سه سطح فنی، محتوایی و سازمانی است. توافقنامه فنی شامل فرمت‌ها، تفاهم‌نامه‌ها، و سیستم‌های امنیتی است. به این ترتیب محتوای اطلاعاتی می‌تواند مبادله شوند. توافقنامه محتوا شامل داده و ابر داده است که در بر گیرنده توافقنامه‌های معنایی² در تفسیر پیام‌ها است؛ توافقنامه سازمانی در بر گیرنده قواعد زیربنایی برای دسترسی، جایگزینی مجموعه‌ها و خدمات، پرداخت‌ها، شناسایی و غیره است (نشریه رسمی زیر ساخت فنی ان.اس.دی.ال.³، 2004؛ شی⁴، 2005، ص 12).

علاوه بر این دو نوع مختلف مبادله اطلاعات نیز برای یکپارچه‌سازی کتابخانه‌های دیجیتال وجود دارد: تعامل نحوی⁵ و تعامل معنایی⁶. تعامل نحوی، تعاملی در سطح اجرا است که به رغم اینکه زبان‌های اجرایی، رابط‌های کاربری، و سکوی اجرا در سیستم-سیستم‌های نرم‌افزاری متفاوت هستند، پذیرای مؤلفه‌های نرم‌افزاری چندگانه برای همکاری است. تعامل معنایی، تعاملی دانشی است که امکان یکپارچه‌سازی در کتابخانه‌های دیجیتال را با ایجاد امکان پیوند میان مفاهیم معنایی مختلف در محتوای منابع دیجیتال دارد. اختلافات معنایی ناشی از تفاوت‌ها در معانی ضمنی، دیدگاه‌ها، و فرضیه‌ها می‌باشد. در نتیجه محیط اطلاعاتی هماهنگ از نظر معنایی بر مبنای مفاهیم مورد توافق میان کتابخانه‌های دیجیتال مختلف ایجاد می‌شود. استانداردهایی نظیر ایکس-ام.ال، خدمات وب بر مبنای سوآپ (تفاهم‌نامه دسترسی به شیئی ساده⁷)، یو.دی.آی. (کشف و یکپارچگی توصیف جهانی)⁸ و

¹ NSDL

² Semantic agreements

³ NSDL Technical Infrastructure white paper

⁴ Shi

⁵ Syntactic interoperability

⁶ Semantic interoperability

⁷ SOAP (Simple Object Access Protocol)

⁸ UDDI (Universal Description Discovery and Integration)

و دبلیو.اس.دی.ال. (زبان توصیف خدمات وب)¹، می‌توانند بسیاری از مشکلات یکپارچه‌سازی اطلاعات در سطح اجرایی را مرتفع سازند (پارک²، رم³، 2004، ص 599). ولی با وجود این، ایجاد تعامل معنایی میان منابع اطلاعاتی نامتجانس از کتابخانه‌های دیجیتال متعدد همچنان دارای مشکلات اساسی است. دلاس⁴ بسیاری از مسائل مرتبط با تعامل معنایی در کتابخانه‌های دیجیتال را گزارش کرده است که در پایان‌نامه شین به آنها استناد شده است.

به طور کلی برای یکپارچه‌سازی خدمات در کتابخانه‌های دیجیتال به لحاظ تعامل نحوی به چهار عنصر مدل یکپارچه‌سازی، تفاهم‌نامه قابل استفاده در مدل یکپارچه‌سازی، ابر داده و استانداردهای ابر داده‌ای مناسب و نیز استاندارد در لایه زمینه است. از منظر نگاه سیستمی به یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال فرآیند استفاده از عناصر مذکور به شرح زیر می‌باشند:

- اشیاء دیجیتال در قالب ابر داده و شیء اطلاعاتی ظهور خارجی در سیستم‌های اطلاعاتی دارند. بنابراین در یکپارچه‌سازی اطلاعات با ابر داده و در صورت لزوم نیاز به شیء دیجیتال داریم.
- ابر داده مذکور و شیء دیجیتال برای انتقال در بستر شبکه و ارائه به کاربر نیاز به بستری دارند که با استفاده از آن امکان انتقال در محیط شبکه فراهم می‌شود. به عنوان مثال ابر داده (های) مورد نظر باید از طریق فایل متنی ساده یا سلسله مراتبی (نظیر ایکس.ام.ال.) در محیط شبکه منتقل شوند.
- از طرفی نیز همین ابر داده یا شیء دیجیتال برای انتقال در محیط شبکه نیاز به استفاده از مسیر مشخص برای انتقال دارند که مسیر مذکور از طریق تفاهم‌نامه مشخص شده در مبادله اطلاعات قابل استفاده می‌شود. به عنوان مثال تفاهم‌نامه مورد استفاده در وب یا سایر تفاهم‌نامه‌های تخصصی می‌توانند در این زمینه مورد استفاده قرار گیرند.
- همچنین برای حفظ امنیت اطلاعات در مبادله و نیز استقرار داده‌ها در سیستم ثالث نیاز به برقراری راهکارهای امنیتی یا تفاهم‌نامه امنیتی برای این منظور وجود دارد.
- علاوه بر عناصر ذکر شده، تمامی عناصر مذکور به شکلی سازمان یافته و با استفاده از مدلی مشخص می‌توانند به صورت هدفمند به یکپارچه‌سازی اطلاعات پردازند.

بنابراین در ادامه به توصیف عناصر مذکور و نیز برخی از مهمترین ابزارهای مورد استفاده در هر یک از این عناصر خواهیم پرداخت. لازم به ذکر است که اولین و مهمترین عامل در یکپارچه‌سازی خدمات در کتابخانه‌های دیجیتال شناسایی سیستم‌های اطلاعاتی مرتبط و هم موضوع است. پس از شناسایی سیستم‌های اطلاعاتی مذکور نیاز به تفاهم بر سر مدل یکپارچه‌سازی و تفاهم‌نامه مورد استفاده در مدل منتخب، فرمت‌های ابر داده‌ای و استاندارد در لایه زمینه است.

3-2. مدل‌های یکپارچه‌سازی محتوا و خدمات

¹ WSDL (Web Service Description Language)

² Park

³ Ram

⁴ DELOS

یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال قدمتی به اندازه خود کتابخانه‌های دیجیتال دارد. طبیعتاً تغییر فناوری‌ها با گذر زمان بر یکپارچه‌سازی اطلاعات نیز تأثیر گذار بوده‌اند. بدین معنی که فناوری‌های مورد استفاده در کتابخانه‌های دیجیتال با گذشت زمان دچار تغییر و تحول شده‌اند. از طرفی نیز با گذشت زمان نیازهای کاربران نیز تغییر یافته‌اند و کتابخانه‌های دیجیتال نیز برای پاسخ‌گویی به نیازهای متنوع کاربران باید تغییراتی در فناوری‌های مورد استفاده انجام می‌دادند. لذا نسل‌های مختلفی از یکپارچه-سازی اطلاعات با توجه به نوع فناوری‌های مورد استفاده ایجاد شدند. علاوه بر این، میزان هزینه و کارآیی مورد انتظار کتابخانه-های دیجیتال، با یکدیگر متفاوت هستند. برخی از کتابخانه‌ها حاضر به پرداخت هزینه زیاد در قبال کارآیی 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 کارآیی 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 کارآیی کمتری دارند. گاهی یک مدل جدید، کارآیی بیشتری را برای کتابخانه‌های دیجیتال فراهم می‌کند، اما کاربران کمتری می‌توانند به آن دسترسی داشته و از آن استفاده کنند. به‌عنوان 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 و با توجه به عمومیتی که دارند فاقد قابلیت‌های ارزشمند و تخصصی هستند و در نتیجه از کارآیی کمتری برخوردار هستند. از طرفی نیز، کتابخانه‌های دیجیتال می‌توانند از آخرین ویرایش فناوری مربوط به ریزبرنامه‌های جاوا¹ در قالب‌های اچ.تی.ام.ال. استفاده کنند. این قابلیت‌ها برای کاربرانی که شبکه‌هایی با سرعت بالا دارند و با استفاده از جدیدترین مرورگرها، قابل استفاده هستند. از این رو، کاربرانی که از چنین قابلیت‌هایی برخوردار نیستند قادر به استفاده از آنها نمی‌باشند. در نتیجه کاربران کمتری از این قابلیت‌ها بهره برده و از آنها استفاده می‌کنند.

در حقیقت حل تنش میان عملکرد، هزینه و فناوری ارتباط مستقیمی با محتوا و کاربران دارد. گاهی اوقات 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 متعاقباً با هزینه بالا را انتخاب کرد. البته فقط کتابخانه‌های دیجیتال با انگیزه بالا از چنین روش‌های پرهزینه‌ای استقبال می‌کنند که البته در مقابل از لحاظ کارآیی نیز موفق‌تر هستند. در نتیجه، موارد طرح شده در فوق باعث شدند تا روش‌ها و مدل‌های مختلفی با تنوع در هزینه، کارآیی و فناوری‌های مورد استفاده توسط کتابخانه‌ها، برای مبادله اطلاعات به‌وجود آمده و مورد استفاده قرار گیرند. در ادامه به معرفی سه مدل عمده در یکپارچه‌سازی اطلاعات، مدل جستجوی هم‌زمان²، مدل برداشت اطلاعات³، و مدل پراکنده⁴ می‌پردازیم. اولین مدل بیانگر قوی‌ترین شکل مبادله اطلاعات است، ولی نیازمند بیشترین تلاش از طرف کتابخانه‌های عضو است. آخرین مدل نیازمند کمترین تلاش بوده و به طبع آن ضعیف‌ترین سطح یکپارچه‌سازی اطلاعات را داراست. دومین مدل نیز حد تعادلی را بین مدل‌های موجود عهده‌دار است. این مدل نیازمند تلاش و هزینه متوسطی می‌باشد و در قبال آن از کارآیی متوسطی نیز سود می‌جوید (آرمز، ... [و دیگران]، 2002، ص 7).

¹ Java applets

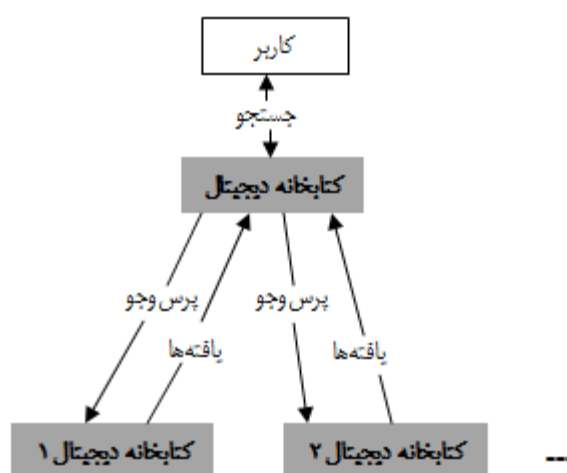
² Federation

³ Harvesting

⁴ Gathering

2-3-1. مدل جستجوی هم‌زمان

مدل جستجوی هم‌زمان به منزله رویکردی قراردادی و متعارف در یکپارچه‌سازی اطلاعات است. در این مدل، گروهی از سازمان‌ها توافق می‌کنند که خدماتشان از ویژگی‌های خاصی با مراعات استانداردهای رسمی برخوردار باشد (روحانی، 1386، ص 5). در مدل جستجوی هم‌زمان، کتابخانه‌ها درخواست‌های خود را با استفاده از استاندارد پرس و جوی مشخصی به سایر کتابخانه‌های عضو ارسال می‌کنند و نتایج، گردآوری و تلفیق شده و به کاربر نمایش داده می‌شوند (شن، 2006، ص 19). تفاهم‌نامه‌ای که به این منظور از سال 1984 توسط پروژه ال.اس.پی.¹ برای کتابخانه‌ها، ناشران و فراهم‌کنندگان خدمات اطلاعاتی ایجاد شد و به سازمان استانداردهای اطلاعاتی ملی² ارائه شد، تفاهم‌نامه Z39.50 بود. این تفاهم‌نامه سالیان متمادی است که در کتابخانه‌ها برای جستجو و بازیابی اطلاعات کتابشناختی مورد استفاده قرار می‌گیرد و کتابخانه کنگره آمریکا از آن پشتیبانی می‌کند (نیدل من³، 2000، ص 158).



شکل 2-2. مدل جستجوی هم‌زمان (برگرفته از سلمان، 2002، ص 15)

همان‌گونه که از مدل ارائه شده در شکل 2-2 بر می‌آید، این مدل از معماری سرویس‌دهنده/سرویس‌گیرنده استفاده می‌کند. بدین ترتیب که تمامی اعضای ائتلاف⁴، دارای نرم‌افزار سرویس‌دهنده یکسانی هستند که وظیفه پاسخ‌گویی به پرس و جوهای دریافتی بر اساس استاندارد مشخص مورد توافق را بر عهده دارد. روزآمدسازی اطلاعات سرویس‌دهنده به عهده خود کتابخانه نرم‌افزار سرویس‌دهنده است. همچنین تمامی کتابخانه‌های عضو ائتلاف نیز از نرم‌افزار سرویس‌گیرنده‌ای استفاده می‌کنند که وظیفه دریافت پرسش‌های کاربران و ارسال آنها به سیستم سرویس‌دهنده را بر عهده دارد. این سیستم‌ها پس از دریافت نتایج پرس و جو، آنها را با هم تلفیق کرده و به کاربر نمایش می‌دهند. بنابراین سیستم سرویس‌گیرنده باید شامل رابط کاربری جهت برقراری ارتباط با کاربر باشد. در این میان، ارتباط بین سیستم سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده نیز در محیط شبکه از تفاهم‌نامه مشخصی تبعیت می‌کند.

¹ Linked System Project (LSP)

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

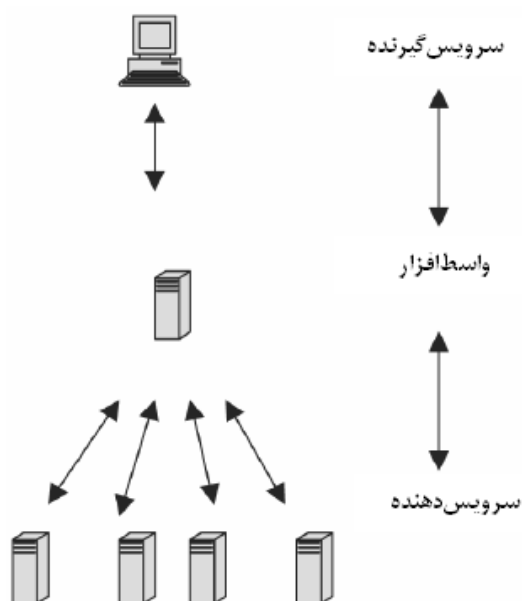
² National Information Standard Organization (NISO)

³ Needlman

⁴ کتابخانه‌هایی که با یکدیگر جهت مبادله اطلاعات توافق کرده‌اند.

به‌طور کلی در این مدل از دو سیستم، سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده، استفاده می‌شود؛ سیستم سرویس‌دهنده وظیفه روزآمدسازی و پاسخ‌گویی به پرسش‌ها را برعهده دارد؛ سیستم سرویس‌گیرنده وظیفه ارتباط با کاربر نهایی، دریافت پرسش‌ها از کاربر نهایی، و دریافت و تلفیق نتایج دریافتی از سیستم سرویس‌دهنده و نمایش آنها به کاربر نهایی را برعهده دارد؛ ارتباط بین سیستم‌های سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده با استفاده از تفاهم‌نامه مشخصی برقرار می‌شود؛ نیاز به استفاده از زبان پرس و جوی استاندارد وجود دارد؛ ذخیره اطلاعات نیز ترجیحاً از استاندارد یکسانی در تمام سیستم‌ها تبعیت می‌کند.

روش دیگری از نحوه پیاده‌سازی این مدل می‌تواند با استفاده از واسطه‌افزاری¹ انجام گیرد که وظیفه ارتباط مستقیم با سرویس-دهنده‌ها را دارد و کاربر تنها از طریق این واسطه‌افزار می‌تواند به منابع موجود در مجموعه‌های مختلف دست یابد و هیچ گونه ارتباط مستقیمی با سرویس‌دهنده‌ها ندارد (کوزینز²، سندرز³، 2006، ص 122).



شکل 2-3. مدل جستجوی جستجوی هم‌زمان با استفاده از واسطه‌افزار (برگرفته از کوزینز، سندرز، 2006، ص 122)

از مزایای این مدل می‌توان به کارآیی بالای این سیستم بین 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 سرویس‌دهنده؛ و نظایر آنها اشاره کرد. از محدودیت‌های مدل جستجوی هم‌زمان نیز می‌توان به هزینه بالای پیاده‌سازی این مدل؛ عدم دسترسی به سیستم‌هایی که در زمان پرس و جو فعال نیستند؛ پیچیده بودن فرآیند پیاده‌سازی مدل؛ محدودیت فرآیند 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.

¹ Middleware

² Cousins

³ Sanders

از نمونه‌های اجرا شده با استفاده از این مدل می‌توان به ان.سی.اس.تی.آر.ال.¹ اشاره کرد. ان.سی.اس.تی.آر.ال. یک کتابخانه توزیع یافته از منابع تحقیقاتی در زمینه علوم کامپیوتر به‌ویژه گزارش‌های فنی است. مؤسسات تعاونی مجموعه‌هایشان را در سرویس‌دهنده‌های محلی قرار می‌دهند و دستیابی به این سرویسگرها از طریق تفاهم‌نامه انتقال فایل یا داینست² میسر می‌شود. داینست، تفاهم‌نامه گسترش یافته کتابخانه‌ای می‌باشد که به‌وسیله جیم دیویس³ از شرکت زیراکس⁴ و کارل لاگز⁵ از دانشگاه کرنل⁶ توسعه یافته است. این پروژه به عنوان بخشی از پروژه گزارش‌های فنی علوم کامپیوتر است. در ابتدا 5 دانشگاه در این طرح شرکت داشتند که تا سال 1998 بیش از 100 سازمان در سراسر جهان در آن عضو شدند.

داینست خدمات کتابخانه دیجیتال را در هر 4 بخش عمده ارائه می‌کند: مخازن، نمایه‌ها، مجموعه‌ها و رابط‌های کاربری. به-نحوی که با استفاده از تفاهم‌نامه باز این خدمات قابل ارائه هستند. این تفاهم‌نامه از جستجوی گسترده در مجموعه‌هایی که به‌طور مستقل اداره می‌شوند، حمایت می‌کند. هر سرویس‌دهنده دارای نمایه‌ای از منابع خود است. در ویرایش‌های اولیه داینست، پرس و جویی به همه اعضا ارسال می‌شد و پایگاه‌های اطلاعاتی مورد نظر مورد جستجو قرار می‌گرفتند. سپس، سیستم منتظر دریافت پاسخ از سرویس‌دهنده‌ها می‌ماند. این طرح پایه و اساس جستجوی گسترده با مدل جستجوی هم‌زمان بود که با افزایش سرویس‌دهنده‌ها، با مشکلاتی مواجه شد. یکی از مشکلات اساسی این بود که برخی از سرویس‌دهنده‌ها به درستی عمل نمی‌کردند و سرویس‌گیرنده منتظر دریافت پاسخ می‌ماند، و این امر باعث بروز تأخیرهای طولانی به علت ارتباط‌های نامنظم اینترنت با برخی از سرویس‌دهنده‌ها می‌شد. داینست برای مقابله با این مشکلات مجدداً طراحی شد و این بار از مدل یکپارچه برای ارائه خدمات خود سود جست (آرمز، 2000، ص 296-297).

از نمونه‌های دیگر می‌توان به پروژه ادیت⁷ برای منابع هوا فضا اشاره کرد که توسط دانشگاه کالیفرنیا در سانتا باربارا⁸ هدایت می‌شود. این پروژه جهت ارائه خدمات خود و برقراری ارتباط با کتابخانه‌های عضو از مدل جستجوی هم‌زمان استفاده می‌کند. مثال دیگر در این رابطه اسمت⁹ یکی از پروژه‌های ان.اس.دی.ال.¹⁰ است که از مدل جستجوی هم‌زمان میان برخی از مجموعه‌های های پراکنده منابع آموزشی استفاده می‌کند. همان‌گونه که اشاره شد، چالش اساسی در شکل‌دهی به مدل جستجوی هم‌زمان، تلاش سازمان‌ها برای اجرا و به روز نگهداشتن توافقات و نرم‌افزارهای مورد استفاده است. بنابراین با توجه به هزینه بالای آن برای اعضا، تعداد مؤسساتی که از این مدل استفاده می‌کنند کم است (آرمز؛ ... [و دیگران]، 2002، ص 7).

2-3-2. مدل برداشت اطلاعات

مشکل ایجاد کتابخانه‌های دیجیتال یکپارچه علت اصلی تحریک کتابخانه‌ها به سمت ایجاد مدل‌های بازتر بود. مفهوم اصلی در مدل برداشت اطلاعات این است که در این مدل شرکت‌کنندگان بر سر تغییر محدودی موافقت می‌کنند که آنها را قادر سازد تا

¹ NCSTRL (Networked Computer Science Technical Report Library)

² داینست (Dienst). طرحی برای خدمات کتابخانه دیجیتال و تفاهم‌نامه بازی که همان خدمات را فراهم می‌آورد. این طرح در دانشگاه کرنل توسعه

یافت و در ان.سی.اس.تی.آر.ال. مورد استفاده قرار گرفته است.

³ Jim Dawis

⁴ Xerox

⁵ Carl Lagoze

⁶ Cornell University

⁷ ADEPT

⁸ Santa Barbara

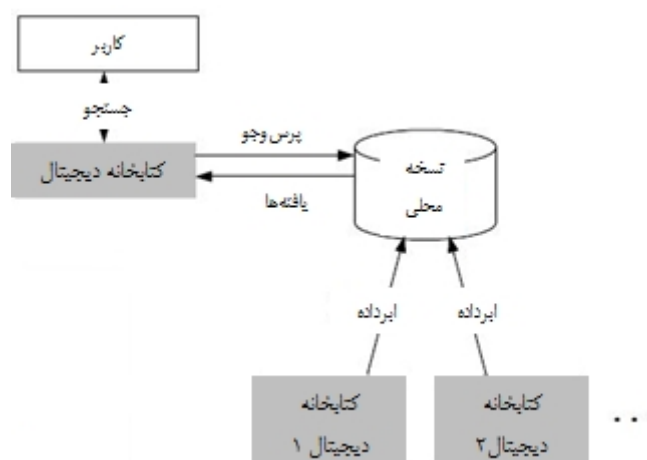
⁹ Smete.org

¹⁰ NSDL

برخی از خدمات اشتراکی اساسی را بدون نیاز به پذیرش مجموعه کاملی از توافقات ارائه دهند (آرمز؛ ... [و دیگران]، 2002، ص 7).

آرشیوهای باز اولیه (او.ای.آی)¹ بر مبنای مفهوم یکپارچه‌سازی ابر داده بنا شده است. در این مدل هر کتابخانه دیجیتال، ابر داده مربوط به مجموعه‌های خود را، به شکل ساده‌ای، قابل مبادله ایجاد می‌کند. فراهم‌کنندگان خدمات می‌توانند این ابر داده‌ها را گردآوری کنند و خدمات جدیدی نظیر کشف اطلاعات یا ایجاد پیوندهای مرجع را بر اساس ابر داده‌های گردآوری شده فراهم کنند.

برای اولین بار یکپارچه‌سازی ابر داده توسط پروژه یکپارچه‌سازی در دهه 1990 رقم خورد، اما مفهوم اولیه آن با شکل امروزی آن تفاوت داشت (باومن²، ... [و دیگران]، 1994، ص 99). مفهوم اولیه در سال‌های 1998 تا 1999 در نمونه آزمایشی به نام سرویس‌دهنده نسخه پیشرفته جهانی³ مورد بازنگری قرار گرفت (ون دُ سمپل⁴، لاگز⁵، 2000). این نمونه آزمایشی به یکپارچه‌سازی ابر داده 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 توسط کتابخانه‌های دیجیتال، در اشتراک ابر داده 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 (لاگز، ون دو سُمپل، 2001).



شکل 2-4. مدل برداشت اطلاعات (برگرفته از سلمان، 2002، ص 15)

در مدل برداشت اطلاعات، همان‌گونه که از شکل نیز برمی‌آید، کتابخانه‌های دیجیتال عضو ائتلاف بر سر یکپارچه‌سازی اطلاعات با یکدیگر به توافق می‌رسند. لذا اقدام به ایجاد سرویس‌دهنده‌ای برای ارائه خدمات می‌کنند. در این مدل هر کتابخانه وظیفه به‌روز رسانی اطلاعات کتابخانه خود را دارد. اطلاعات هر کتابخانه با استفاده از تفاهم‌نامه‌ای ساده مانند اچ.تی.تی.پی. در

¹ Open Archives Initiative (OAI)

² Bowman

³ Universal Preprint Server

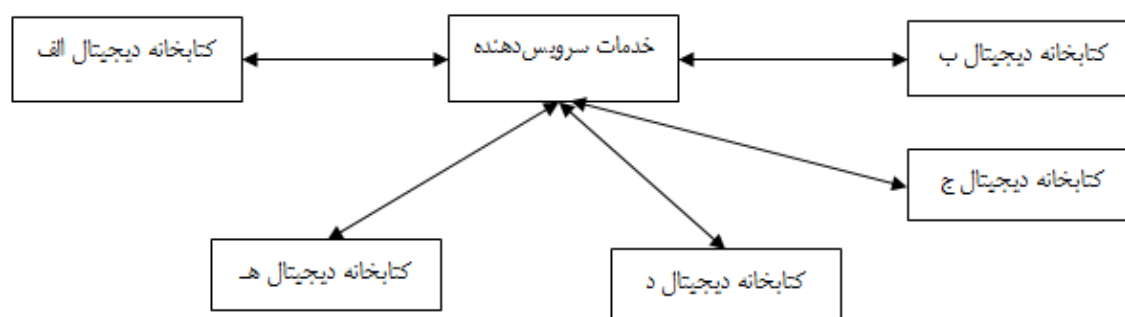
⁴ Van De Sompel

⁵ Lagoze

اختیار سرویس‌دهنده خدمات قرار می‌گیرد. از این رو، کاربر با مراجعه به این سرویس‌دهنده اقدام به جستجو کرده و به بازایی اطلاعات مورد نیاز خود می‌پردازد.

در حقیقت مراعات استاندارد یکسان در ذخیره‌سازی و به اشتراک‌گذاری ابر داده و استفاده از آرشیوهای باز برای ایجاد امکان دستیابی به اطلاعات توسط سرویس‌دهنده خدمات جزو ضروریات اولیه به‌کارگیری این مدل می‌باشد. در این صورت سرویس‌دهنده خدمات وظیفه ارائه خدمات مربوط به اطلاعات یکپارچه کتابخانه‌های دیجیتال عضو را دارد. بنابراین امکان جستجوی یکپارچه در چندین کتابخانه دیجیتال برای کاربران فراهم می‌شود.

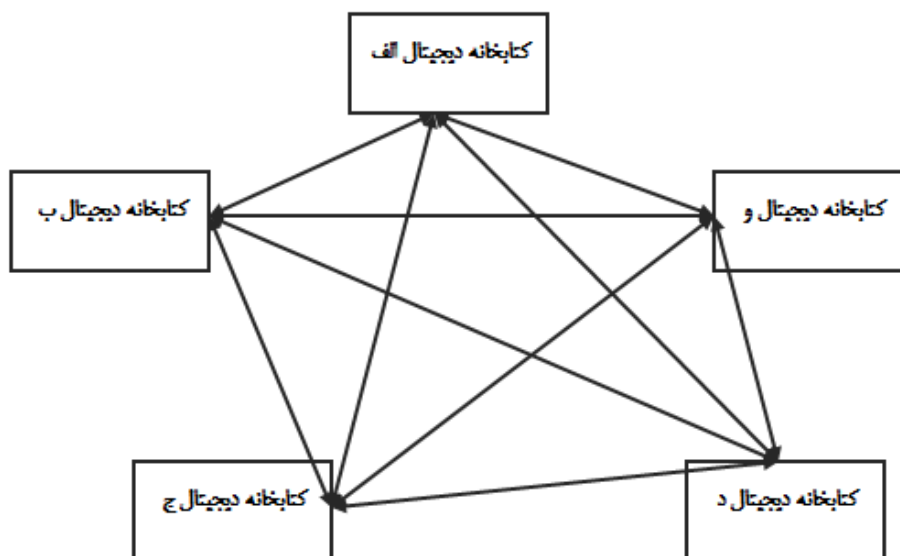
البته لازم به ذکر است که این مدل به شکل دیگری نیز، همان‌گونه که در شکل زیر نمایش داده شده، می‌تواند ارائه شود. تفاوت این روش با روش قبلی در دوسویه بودن تعامل کتابخانه‌های دیجیتال با سرویس‌دهنده خدمات است. در این حالت هر یک از کتابخانه‌های عضو، نسخه‌ای از داده‌های یکپارچه موجود در سرویس‌دهنده خدمات را دارا می‌باشد و امکان ارائه خدمات به کاربران را دارد. در این مدل، داده‌های هر یک از کتابخانه‌های عضو به صورت آئینه‌ای¹ از داده‌های سایر کتابخانه‌ها می‌باشد و به محض روزآمد شدن سرویس‌دهنده خدمات، داده‌های هریک از کتابخانه‌ها نیز به‌روز می‌شود. همچنین می‌توان گفت که در این روش هر یک از کتابخانه‌ها می‌توانند به عنوان پشتیبان سیستم قلمداد شده و در صورت خارج از سرویس بودن هر یک از کتابخانه‌ها به عنوان سرویس‌دهنده جایگزین به ارائه خدمات بپردازند.



شکل 2-5. مدل برداشت اطلاعات

شکل دیگر مدل برداشت اطلاعات می‌تواند با حذف سرویس‌دهنده خدمات به شکلی پیچیده‌تر از روش‌های پیشین ارائه شود. در این روش، ارتباط دوسویه بین تک تک کتابخانه‌های عضو ایجاد می‌شود و شامل ویژگی‌های ذکر شده در فوق می‌باشد.

¹ Mirror



شکل 2-6. مدل برداشت اطلاعات 3

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 (مهبجوریان، 1389، ص 116)، کارآیی پایین نسبت به مدل جستجوی هم-زمان و نظایر آن اشاره کرد.

از نمونه‌های عملی پیاده‌سازی شده این مدل می‌توان به کتابخانه دیجیتال ملی علوم آمریکا (ان.اس.دی.ال.)¹ اشاره کرد. این کتابخانه از ویرایش دوم تفاهم‌نامه او.ای.آی-پی.ام.اچ.² استفاده کرده است. ویرایش اول این تفاهم‌نامه توسط سایت فورساینس³ در سال 2001 مورد آزمون قرار گرفته است (لاگز، ... [و دیگران]، 2006، ص 234).

ارتباطات علمی ناسا و مراکز وابسته، از نمونه‌های دیگر استفاده از مدل برداشت اطلاعات می‌باشد. ناسا ابتدا از مدل جستجوی هم‌زمان برای دسترسی به اطلاعات تخصصی خود استفاده می‌کرد. با وجود این، سازمان مذکور یکی از شرکای اصلی او.ای.آی. نیز می‌باشد و از سال 2001 مدل مورد استفاده خود را به مدل مجتمع با استفاده از او.ای.آی. تبدیل کرده است. در این مدل، هر سازمانی نسخه‌ای از اسناد تمام‌متن مراکز دیگر را دریافت می‌کند و برعکس، اطلاعات کتابشناختی و اشیاء دیجیتال خود را از طریق تفاهم‌نامه او.ای.آی. در اختیار سایر مراکز قرار می‌دهد. همچنین در این سیستم برای مبادله ابرداده از دابلین‌گر استفاده می‌شود و اطلاعات تمام‌متن با فرمت پی.دی.اف.⁴ مبادله می‌شوند. بنابراین، در این حالت تمام مراکز عضو، نسخه‌ای از اطلاعات کتابشناختی و تمام‌متن را در اختیار دارند (نلسون⁵، راکر⁶ و هریسن¹، 2003).

¹National Science Digital Library (NSDL)

² OAI-PMH

³ Site for Science

⁴ PDF

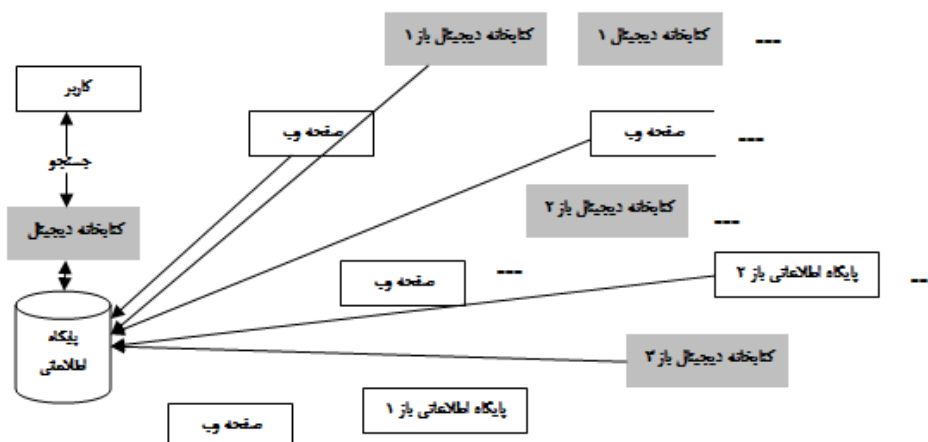
⁵ Nelson

⁶ Rocker

3-3-2 مدل پراکنده

در صورتی که هماهنگی و توافقی به شکل رسمی بین کتابخانه‌ها به وجود نیاید، سطح اولیه و ابتدایی مبادله اطلاعات می‌تواند به وجود آید. در این سطح از مبادله اطلاعات، 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 هزینه‌ای برای کتابخانه، گردآوری اطلاعات به این شیوه می‌تواند خدماتی برای کتابخانه فراهم کند که تعداد زیادی از محتواهای رایگان دیجیتال 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 بین 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 کتابخانه‌ها و پایگاه‌های اطلاعاتی پراکنده به ارمغان خواهند آورد. اگرچه مفهوم وب معنایی به تمام معنی، خیالی‌واهی است، اما انتظار ارتقاء دائم سطحی از خدمات توسط گردآوری اطلاعات پراکنده منطقی است (آرمز؛ ... [و دیگران]، 2002، ص 8).



شکل 7-2. مدل پراکنده

همان گونه که از شکل نیز برمی‌آید، گردآوری اطلاعات در این مدل با استفاده از خزنده‌های وب امکان‌پذیر می‌شود. در این مدل، خزنده‌های وب کتابخانه به طور خودکار به گردآوری اطلاعات از منابع اطلاعاتی موجود در وب و نیز کتابخانه‌های دیجیتال دسترسی آزاد در وب اقدام 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 همان گونه که قبلاً نیز 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 به‌طور رایگان و با هزینه بسیار پایینی گردآوری می‌شوند، ولی طبیعتاً ارزیابی کیفی آن به‌طور دقیق نیاز به زمان و هزینه خواهد داشت.

¹ Harrison

به‌طور 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 توسط این روش، ارزش افزوده پایین منابع گردآوری شده در این روش، عدم یک‌دستی در منابع حاصل از این روش با مجموعه کتابخانه و حتی با سایر منابع حاصل از مجموعه‌های پراکنده، و غیره اشاره کرد.

ریسرچ ایندکس¹ که پیش از این با عنوان سایت سیر² شناخته می‌شد، نمونه عالی از کتابخانه دیجیتال است که به‌طور خودکار با گردآوری اطلاعات قابل دسترسی عموم ایجاد شده و به ارائه خدمات می‌پردازد (ریسرچ ایندکس، [2010]).

2-4. تفاهم‌نامه‌ها در یکپارچه‌سازی محتوا و خدمات

مجموعه قواعدی که شرایط ارسال پیام‌ها از طریق شبکه را تعریف می‌کند و قواعد حاکم بر ساختار مفاهیم و دستورات و رابط بین کلمات یا علائم و مفاهیم مربوط به آنها را مشخص می‌کند، تفاهم‌نامه گفته می‌شود (آرمز، 1381، ص 378). در حقیقت تفاهم‌نامه‌ها و استانداردهای مربوطه، شالوده و بنیان یکپارچه‌سازی اطلاعات و نیز کارکرد سیستم هستند (دیگان و تانر، 1382، ص 217). اینترنت، همان‌گونه که از نام آن نیز پیدا است، شامل گروهی از شبکه‌های مرتبط است که به‌صورت مستقل اداره می‌شوند. هر شبکه دارای استانداردهای فنی مورد نیاز برای برقراری ارتباط است. ولی به‌دلایل متعددی این شبکه‌های مجزا با هم بسیار متفاوت هستند. بخش‌های مختلف اینترنت تقریباً از کلیه کانال‌های ارتباطی استفاده می‌کنند که قابلیت انتقال اطلاعات را دارند. برخی از این کانال‌ها سریع و مطمئن و برخی دیگر کند و به‌هم‌ریخته هستند. این کانال‌ها یا خصوصی هستند و یا به‌صورت عمومی مورد استفاده قرار می‌گیرند و هزینه آنها نیز به روش‌های مختلفی تأمین می‌شود.

شبکه‌های تشکیل‌دهنده اینترنت دارای دو منشأ هستند. منشأ اول شامل شبکه‌های محلی برای ارتباط بین کامپیوترها و ترمینال‌ها در یک مؤسسه یا سازمان است. دومین منشأ، توسعه شبکه‌های محلی و ایجاد شبکه‌های ملی هستند. شناخته شده‌ترین این شبکه‌ها، آرپانت³ است که در اواسط دهه 1980 حدود 150 مؤسسه تحقیقاتی علوم کامپیوتر را به هم مرتبط کرد.

از آنجائی که شبکه‌های اولیه از روش‌های متفاوتی استفاده می‌کردند، پیوستن آنها به یکدیگر جهت ایجاد قابلیت مبادله اطلاعات دوجانبه دشوار بود. در اواخر دهه 1980، دانشگاه‌ها و مجامع تحقیقاتی در استفاده از تفاهم‌نامه آرپانت با هم متفق شدند تا اینترنت را به‌صورت امروزی آن خلق کنند. دو تفاهم‌نامه اصلی که اینترنت را شکل می‌دهند، تی.سی.پی. و آی.پی.⁴ هستند. آنها اغلب با هم مورد استفاده قرار می‌گیرند یعنی به‌صورت تی.سی.پی./آی.پی.⁶ و این ابهام را بوجود می‌آورند که یکی هستند، در حالی که آنها سرنام دو تفاهم‌نامه مجزا هستند.

تفاهم‌نامه اینترنت (آی.پی.)⁷ شبکه‌های تشکیل‌دهنده اینترنت را به هم متصل می‌کند. هر کامپیوتر در اینترنت دارای آدرس منحصر به فردی به نام آدرس آی.پی. است. مثلاً آدرس 198,112,4,80 مشتمل بر چهار بخش است که هر بخش شامل اعدادی بین

¹ Research Index

² CiteSeer

³ ARPA net

⁴ TCP

⁵ IP

⁶ TCP/IP

⁷ Internet Protocol

صفر تا 255 هستند. در حقیقت آی.پی. امکان ارسال پیام از هر کامپیوتری در اینترنت را به کامپیوتر دیگر فراهم می‌کند. بخش-های مختلف اینترنت توسط کامپیوترهای ویژه‌ای به نام مسیریاب¹ به هم متصل می‌شوند. همان‌طور که از اسم آن پیداست، مسیریاب، مسیر انتقال پیام از یک کامپیوتر به کامپیوتر دیگر را تا رسیدن به مقصد نهایی به هم متصل می‌کند.

در اینترنت پیام‌ها به صورت بسته‌های کوچک، معمولاً به طول چند صد بایت، منتقل می‌شوند. یک مسیریاب، پیام را از یک بخش از شبکه دریافت و به بخش دیگر ارسال می‌کند. یک مسیریاب آی.پی. هیچ راهی برای دریافت پیام توسط مقصد ندارد. کاربران شبکه علاقه کمتری به این بسته‌های کوچک دارند. آنها خواهان تحویل کامل پیام مورد نظر از کامپیوتری دیگر هستند. این عمل وظیفه تفاهم‌نامه تی.سی.پی. (تفاهم‌نامه کنترل انتقال)² است. برنامه‌ای در کامپیوتر فرستنده، پیامی به نرم‌افزار تی.سی.پی. محلی ارسال می‌کند. تی.سی.پی. نیز پیام را به بسته‌های کوچک تجزیه کرده و به هر یک، برچسب آدرس مقصد را می‌زند و سپس آنها را از طریق شبکه ارسال می‌کند. در کامپیوتر مقصد، دریافت هر بسته اعلان می‌شود و در نهایت بسته‌های کوچک مجدداً به صورت پیامی بسته‌بندی شده و تحویل کامپیوتر مقصد می‌شوند. تی.سی.پی. برای کاربران کتابخانه دیجیتال نامرعی است، اما اثرات آن بر شبکه، برای کاربران قابل رویت است. پس از شناسایی مقصد توسط تفاهم‌نامه آی.پی.، تفاهم‌نامه اچ.تی.تی.پی.³ کمک می‌کند تا اطمینان حاصل کنیم که کامپیوترها به طور واضح زمان اتصال خود را به یکدیگر اعلام کنند. تفاهم‌نامه اچ.تی.تی.پی.، برای تعامل بین سرویس‌گیرندگان (مرورگرهایی مانند اینترنت اکسپلورر⁴، نت اسکپ⁵ یا فایرفاکس⁶ و غیره) و سرویس‌دهندگان وب قوانینی را تعیین می‌کند. این تفاهم‌نامه تعیین می‌کند که سرویس‌گیرنده چگونه اطلاعات را درخواست و سرویس‌دهنده چگونه اطلاعات را به سرویس‌گیرنده منتقل کند. به طور کلی، اچ.تی.تی.پی.، تفاهم‌نامه‌ای برای ارتباط بین سرویس‌دهنده‌ها و مرورگرهای شبکه است. به طور ساده می‌توان گفت که پیام اصلی در اچ.تی.تی.پی.، دستور بگیر⁷ است. برای مثال کلیک بر روی یک پیوند در وب به معنی ارسال فرمان بگیر در اچ.تی.تی.پی. است. به این معنی که ارتباطی بین کامپیوتر مرورگر با سرویس‌دهنده‌ای که مقصد پیوند است، برقرار کن و فایل مورد نظر را نمایش بده و سپس ارتباط را قطع کن. در نهایت، کنترل صحت و دقت در ارسال و دریافت پیام‌ها در وب به عهده تی.سی.پی. است.

به جرأت می‌توان گفت که تفاهم‌نامه اصلی وب، اچ.تی.تی.پی. است. اما مرورگرها، سایر تفاهم‌نامه‌ها را نیز پشتیبانی می‌کنند. برخی همانند گوفر⁸ و ویز⁹ از قبل مهم بوده‌اند، زیرا به مرورگرها اجازه می‌دهند تا به خدمات اطلاعاتی قدیمی دست یابند. سایرین نیز همانند نت نیوز¹⁰، پست الکترونیکی و اف.تی.پی.¹¹ حائز اهمیت هستند. ضعف بیشتر مرورگرها این است که تعداد تفاهم‌نامه‌هایی را که پشتیبانی می‌کنند ثابت است و اجازه توسعه آنها را میسر نمی‌سازند. لذا همین امر، یکی از دلایل جدا بودن تفاهم‌نامه‌های مورد استفاده در اینترنت با تفاهم‌نامه‌های مورد استفاده در کتابخانه‌های دیجیتال برای مبادله اطلاعات است (آرمز، 1381، ص 44-42، 207-208؛ دیگان و تانر، 1382، ص 218-217؛ مینولی، 1385، ص 28-26).

¹ Router

² Transmission Control Protocol (TCP)

³ HTTP (HyperText Transfer Protocol)

⁴ Internet Explorer (IE)

⁵ Net Scape

⁶ Fire Fox

⁷ Get

⁸ Gopher

⁹ Wais

¹⁰ Net News

¹¹ FTP (File Transfer Protocol)

بیان مقدمه‌ای در زمینه مبادله اطلاعات در اینترنت، با معرفی تفاهم‌نامه‌های مورد استفاده آی.پی.، تی.سی.پی. و اچ.تی.تی.پی.، و نحوه عملکرد وظایف آنها، ما را با کلیات مبادله اطلاعات در محیط اینترنت و وب آشنا می‌سازد. حال کتابخانه‌های دیجیتال به-عنوان یکی از عناصر موجود در وب، آیا تنها با تبعیت از تفاهم‌نامه‌های آن می‌توانند به یکپارچه‌سازی اطلاعات با یکدیگر بپردازند؟ یا ضرورتاً برای مبادله اطلاعات باید از تفاهم‌نامه‌های خاصی استفاده کنند؟ طبیعتاً امکان یکپارچه‌سازی با استفاده از تفاهم‌نامه‌های وب وجود دارد ولی ماهیت اطلاعات کتابخانه‌ای، حریم خصوصی، حقوق معنوی و سایر موارد دیگر می‌توانند به عنوان دلایلی برای نیاز این کتابخانه‌ها به استفاده از تفاهم‌نامه‌های اختصاصی باشند. با فراگیر شدن کتابخانه‌های دیجیتال، نیازهای کاربران نیز رشد گسترده‌ای یافته است. دریافت اطلاعات با استفاده از کلیک بر روی پیوند فرامتن، شیوه عمل استاندارد وب و همچنین کتابخانه دیجیتال است. چگونه کتابخانه‌های دیجیتال می‌توانند فراتر از این مدل و به روشی منعطف عمل کنند که نیاز به انجام کارهایی سنگین برای ایجاد مدلی جایگزین نداشته باشند؟ استفاده از تفاهم‌نامه‌ای ساده که سایر کتابخانه‌های دیجیتال نیز بتوانند به‌سادگی از آن استفاده کنند، می‌تواند پاسخی مناسب برای این سوال باشد. یکپارچه‌سازی اطلاعات می‌تواند با استفاده از لایه‌های انتقال مختلفی صورت پذیرد: سوکت‌ها¹، که با فعالیت‌های سطح پایین اینترنت پشتیبانی می‌شوند؛ اچ.تی.تی.پی.، شیوه بسیار ساخت‌یافته تحت وب؛ کوربا²، معماری سطح بالایی که از الگوی شیئی‌گرای پراکنده پشتیبانی می‌کند؛ و سوآپ³ که بر مبنای ایکس.ام.ال. کار می‌کند (ویتن⁴ و بین‌بریج⁵، 2003، ص 427-426).

Z39.50 و او.ای.آی. دو تفاهم‌نامه مهمی هستند که امروزه بسیار مورد استفاده کتابخانه‌های دیجیتال قرار می‌گیرند. علاوه بر این‌ها، تفاهم‌نامه‌های دیگری نیز توسط کتابخانه‌های دیجیتال مورد استفاده قرار می‌گیرند که برخی از آنها هنوز در مرحله تحقیق قرار دارند و برخی دیگر به‌صورت بسیار محدود توسط برخی از کتابخانه‌های دیجیتال مورد استفاده قرار می‌گیرند. در ادامه برخی از مهم‌ترین تفاهم‌نامه‌های مورد استفاده توسط کتابخانه‌های دیجیتال برای آشنایی بیشتر با آنها و نحوه عملکردشان معرفی می‌شوند.

2-4-1. Z39.50

تفاهم‌نامه Z39.50 برای نخستین بار در سال 1984 برای جستجو و بازیابی اطلاعات کتابشناختی معرفی شد. اولین ویرایش آن توسط کمیته سازمان استاندارد اطلاعات ملی⁶ آماده شد و در سال 1988 به عنوان استاندارد انسی⁷ مورد تأیید قرار گرفت (انسی/انسیو Z39.50⁸، 1988). پیاده‌سازی اولیه آن در سیستم‌های ویز (خدمات اطلاعاتی گسترده)⁹ و او.سی.ال.سی.¹⁰ انجام گرفت (ویبرلی¹¹، 2000).

¹ Sockets

² CORBA

³ SOAP

⁴ Witten

⁵ Bainbridge

⁶ National Information Standard Organization (NISO)

⁷ ANSI

⁸ ANSI/NISOZ39.50

⁹ WAIS (Wide Area Information Servers)

¹⁰ OCLC

¹¹ Wibberley

به تدریج انگیزه استفاده از Z39.50 بالا گرفت و به تبع آن نیاز به مرکزی برای پاسخ‌گویی به پرسش‌های روزافزون کاربران، احساس شد. به این منظور گروه مجریان Z39.50 (زیگ¹) در سال 1990 در کتابخانه کنگره آمریکا شکل گرفت (موئن²، 1998، ص 229-228). ایجاد گروه زیگ نقطه عطفی در توسعه این استاندارد قلمداد می‌شود، چرا که اعضای این گروه با استفاده از تجربه‌ها و دانش خود اقدام به توسعه و تکامل آن کردند و توازنی بین دیدگاه‌های نظری و دانشگاهی برقرار کردند که تأثیر به-سزایی در توسعه این استاندارد دارد.

اصلاحات پیشنهادی زیگ با تغییرات ضروری در تفاهم‌نامه Z39.50 و با نسخه بین‌المللی آن، ایزو 10162/10163³، یکدست شدند (ایزو 10163، 1991). این فعالیت‌ها منجر به ویرایش دوم Z39.50 شد که به عنوان استاندارد انسی Z39.50-1992⁴ مورد تأیید قرار گرفت (انسی/نیسو Z39.50-1992⁵، 1992). اقدام به ایجاد ویرایش سوم این تفاهم‌نامه از اواخر سال 1991 آغاز شد. زیگ پیشنهادهای متعددی را در راستای ایجاد تغییرات در ویرایش دوم برای پشتیبانی از سطح وسیع‌تری از عملکردهای بازیابی اطلاعات ارائه داد که در ویرایش سوم جامه عمل پوشیدند. از دسامبر 1991 تا سپتامبر 1994 برنامه‌های توسعه‌ای اداره نگهداری Z39.50 بر مبنای پیشنهادهای زیگ ادامه یافت و در نهایت ویرایش سوم آن در سال 1995 ارائه شد (موئن⁶، 1998، ص 264-263؛ نیدل من⁷، 2000، ص 160).

ویرایش چهارم این استاندارد در سال 2003 ارائه شد که سازگار با ویرایش قبلی آن بود. توسعه‌دهندگان این تفاهم‌نامه بر آن بودند تا در این ویرایش، تغییرات اساسی در جریان اصلی تفاهم‌نامه؛ و کاهش موانع موجود در اجرای آن انجام دهند (انسی/نیسو Z39.50-2003⁸، 2003، ص 264). همچنین امکان پشتیبانی از جستجو، بازیابی و مبادله محتوا از ویرایش سوم به بعد آن فراهم شده شده است که در حال تکمیل و رفع موانع و محدودیت‌ها است (پیر⁹، 2000).

تفاهم‌نامه Z39.50، تفاهم‌نامه‌ای برای جستجو، بازیابی و مبادله اطلاعات میان سرویس‌گیرنده و سرویس‌دهنده است. این تفاهم‌نامه نمونه‌ای از لایه کاربردی مدل مرجع ارتباط سیستم باز¹⁰، استاندارد جامع برای محیط شبکه‌ای است. فرمت‌های پیام با استفاده از علائم نحوی خلاصه 1 (ای.اس.ان.1)¹¹ مشخص شده و با انتقال روی لایه انتقال او.اس.آی. با استفاده از قواعد کدگذاری اولیه (بی.ای.آر.)¹² منتشر می‌شوند. تفاهم‌نامه کنترل انتقال داده (تی.سی.پی.) نیز برای ارتباط بین سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده مورد استفاده قرار می‌گیرد، که غالباً بر روی پورت 210¹³ تنظیم می‌شود (ویتن، بین‌بریج، 2003، ص 427؛ مک-گرگور¹⁴، 2005، ص 92؛ کونز¹⁵، 1995، ص 4).

¹ Z39.50 Implementors Group (ZIG)

² Moen

³ ISO 10162/10163

⁴ ANSI Standard Z39.50-1992

⁵ ANSI/NISO Z39.50-1992

⁶ Moen

⁷ Needleman

⁸ ANSI/NISO Z39.50-2003

⁹ Pierre

¹⁰ Open System Interconnection (OSI)

¹¹ Abstract syntax Notation one (ASN.1)

¹² Basic Encoding Rules (BER)

¹³ Port

¹⁴ Macgregor

¹⁵ Kunze

تفاهم‌نامه Z39.50 به یازده بخش منطقی تقسیم می‌شود که به‌طور کلی امکانات¹ نامیده می‌شوند و از این طریق خدمات گسترده‌ای را ارائه می‌کند (جدول زیر). بحث در مورد جرئیات این تسهیلات و سایر موارد در این تفاهم‌نامه و قضاوت در مورد آنها در این مقال امکان پذیر نیست. اما در مقابل، برخی از مسائل عملکردی بیان می‌شوند که توسط این تفاهم‌نامه پشتیبانی می‌شوند. این تفاهم‌نامه عمدتاً سرویس گیرنده محور است. سیستم سرویس گیرنده، درخواستی را ارسال، و سرویس دهنده پاسخ را ارسال می‌کند. تنها در برخی مراحل، سرویس دهنده درخواست اطلاعاتی را از سرویس گیرنده می‌نماید. به عنوان مثال، بخش کنترل دسترسی ممکن است نیازمند شناسایی کاربر قبل از انجام فعالیت خاصی باشد. هر سرویس دهنده‌ای که این تفاهم‌نامه را اجرا می‌کند باید اطلاعاتی را در مورد وضعیت سرویس گیرنده داشته باشد و سپس اطلاعات را در اختیار او قرار دهد. قابلیت جستجوی ضروری شامل پرسش‌های بولی است که مجموعه نتایج را باز می‌گرداند. در حقیقت مجموعه نتایج، دسته‌بندی، مرور و یا حذف می‌شوند. همچنین از طریق قابلیت بازیابی، نتایج بازگردانده می‌شوند. در هر مرحله، پاسخ به درخواست ممکن است با خطا همراه باشد. این نوع همکاری متقابل از طریق زبان دستوری مشترک² انجام می‌گیرد. همچنین رکوردهای کتابشناختی با فرمت یو.اس.مارک³ در این تفاهم‌نامه مورد استفاده قرار می‌گیرند (ون دُ سُمپِل⁴، لاگر، 2000).

جدول 1-2. تسهیلات ارائه شده توسط Z39.50 (برگرفته از ویتن و پین بریج، 2003، ص 428)

تسهیلات Z39.50	توصیف سمت سرویس گیرنده
آغاز	ایجاد ارتباط با سرویس دهنده و تنظیم یا درخواست محدوده منابع
جستجو	آغاز جستجو با استفاده از قواعد پرسش ثبت شده، تولید مجموعه نتایج سمت سرویس دهنده
بازیابی	بازیابی مجموعه رکوردها از مجموعه نتایج مشخص شده: پاسخ زیاد ممکن است تجزیه شده و به صورت جداگانه منتقل شود
حذف مجموعه پاسخها	درخواست حذف مجموعه پاسخها در سمت سرویس دهنده
کنترل دسترسی	سرویس دهنده اقدام به شناسایی سرویس گیرنده می‌کند.
محاسبه و کنترل منابع	زمانی که محدودیتها، مورد توافق حاصل شده باشند و سرویس دهنده مجاز به برقراری ارتباط با سرویس گیرنده باشد، گزارش‌های وضعیت درخواست منابع سرویس دهنده ارسال و تعیین می‌شوند.
دسته‌بندی	مشخص کننده چگونگی دسته‌بندی نتایج است.
مرور	ترتیب قابل دسترس مانند عنوان و موضوع
توصیف	پرسش از سرویس دهنده برای کشف خدمات قابل ارائه، ثبت‌ها و نظایر آنها
خدمات ممتد	خدمات دسترسی که ادامه دار هستند و فراتر از مبادله سرویس دهنده/سرویس گیرنده می‌باشند. مانند پرس و جوهای دائمی و روزآمدسازی پایگاه داده
پایان	پایان دادن به ارتباط سرویس دهنده/سرویس گیرنده آغاز شده توسط سرویس گیرنده یا سرویس دهنده

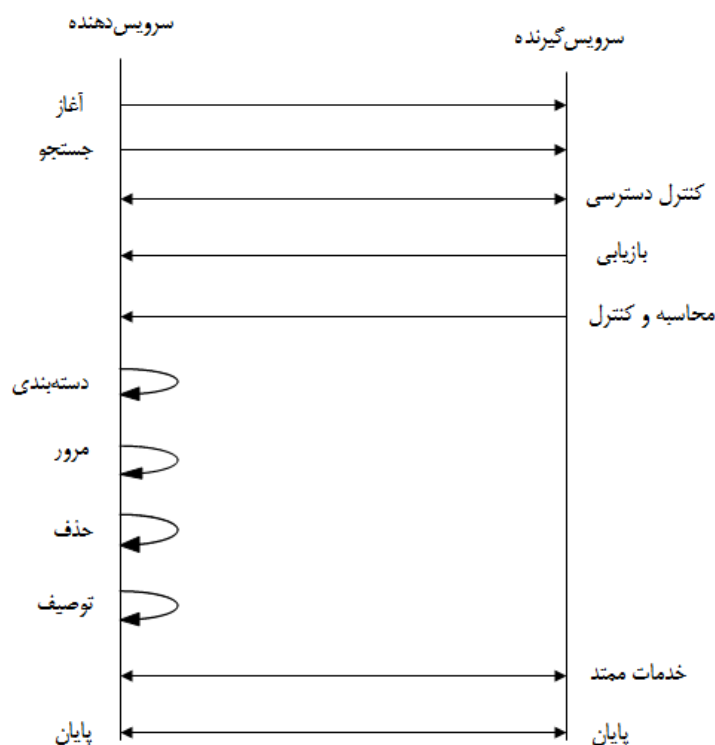
¹ Facilities

² Common Command Language (CCL)

³ USMARC

⁴ Van De Sompel

اثبات این که کدام یک از گزینه‌های Z39.50، ثبت‌ها، و ویژگی‌های مرتبط با دامنه¹ توسط سرویس‌دهنده خاصی پشتیبانی می‌شوند، با استفاده از توصیف انجام می‌گیرد. امکان خدمات توصیف، سازوکاری برای دسترسی به خدمات سرویس‌دهنده است که فراتر از طول عملیاتی است که از آغاز تا پایان ارتباط را در برمی‌گیرد. به عنوان مثال، برنامه‌های جستجوی دوره‌ای و روزآمدسازی پایگاه داده‌ها از این جمله هستند. جلسه سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده می‌تواند توسط هر یک از طرفین ارتباط قطع شود (ویتن و بین‌بریج، 2003، ص 429-428).



شکل 2-8. تعامل سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده در تفاهم‌نامه Z39.50

به‌طور کلی اجرای این تفاهم‌نامه برای مبادله بین سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده به شکل ذکر شده در جدول 1-2 انجام‌پذیر است. ابتدا سرویس‌گیرنده از امکان آغاز ارتباط استفاده می‌کند و ارزش‌های محدودکننده سرویس‌دهنده را می‌پذیرد. این عمل، سرویس‌گیرنده را در موقعیتی برای ارسال پرس‌وجو با استفاده از امکان جستجو قرار می‌دهد. تعدادی از منابع مرتبط با پرس‌وجو بازگردانده می‌شوند و سپس سرویس‌گیرنده برای دسترسی به محتوای منابع درخواستی با خدمات نمایشی تعامل می‌کند (زاگالو، سوساپینتو، مارتینز، 1383، ص 195؛ آرمز، 1381، ص 293).

از مزیت‌های عمده این تفاهم‌نامه می‌توان به امکان جستجوی پیوسته در مجموعه سرویس‌دهنده‌ها، امکان استفاده از جستجوی بولی²، امکان جستجو در مجموعه نتایج، خدمات ممتد، تفاهم‌نامه‌ای مستقل برای جستجو، بازیابی و مبادله و نظایر آنها اشاره کرد.

¹ Domain

² Boolean search

از محدودیت‌های آن نیز می‌توان به پیچیدگی زیاد در پیاده‌سازی آن، عدم دسترسی به سرویس‌دهنده‌هایی که در هنگام جستجو توسط سرویس‌گیرنده در دسترس نیستند، عدم دسترسی به کتابخانه‌هایی که تغییراتی در رابط کاربری موتور جستجوی خود انجام داده‌اند، وجود منابع تکراری موجود در سرویس‌دهنده‌های متعدد و عدم امکان حذف موارد تکراری، هزینه بالای پیاده‌سازی این تفاهم‌نامه، برقراری ارتباطات با استفاده از شبکه جداگانه در تلنت¹، محدودیت جستجو به برخی از عملگرهای خاص بولی، و نظایر آنها اشاره کرد (سلمان² و فاکس³، 2003، ص 220).

از نمونه‌های استفاده از این تفاهم‌نامه می‌توان به نرم‌افزار کد منبع‌باز گرین‌استون اشاره کرد. این نرم‌افزار با استفاده از نرم‌افزار کد منبع‌بازی به نام یاز⁴ که قابلیت سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده Z39.50 را دارا می‌باشد، به مبادله اطلاعات با سیستم‌های دیگری می‌پردازد و از این قابلیت برخوردار هستند. قابلیت‌های سرویس‌دهی Z39.50 با افزودن آدرس سرویس‌دهنده جدید به نرم‌افزار یاز امکان‌پذیر می‌شوند. در حقیقت یاز به عنوان واسطی در نرم‌افزار گرین‌استون عمل می‌کند. یاز پرس‌وجوهای دریافتی را به فرمت قابل فهم توسط گرین‌استون تبدیل می‌کند و برعکس (ویتن و بین‌بریج، 2003، ص 430-429).

کتابخانه کنگره آمریکا نیز از دیگر سرویس‌دهنده‌ها و سرویس‌گیرنده‌های Z39.50 است. این کتابخانه همان‌گونه که گفته شد از حامیان اصلی Z39.50 و مقر زینگ است.

به‌طور کلی اجرای Z39.50 نیازمند پیاده‌سازی تمامی بخش‌های آن نیست. در مجموع، این تفاهم‌نامه بسیار پیچیده است و اجرای کامل آن مسئولیتی سنگین را طلب می‌کند و ممکن است برای برخی از کتابخانه‌های دیجیتال مناسب نباشد. به این دلیل، این استاندارد کمتر توسط کتابخانه‌های دیجیتال برای مبادله اطلاعات مورد استفاده قرار گرفته است.

2-4-2. اس.آر.یو.اس.آر. دلیو⁵

محدودیت‌های پیاده‌سازی، اجرا و استفاده از Z39.50 اجرای آن در شبکه تلنت و عدم استفاده از تفاهم‌نامه عمومی اچ.تی.تی.پی. عواملی بودند که باعث شدند تا حامیان تفاهم‌نامه جستجو و بازیابی Z39.50 به روشی ساده‌تر برای جایگزینی با آن فکر کنند. در فوریه سال 1996، الیت کریستین⁶ نظر خود را درباره تطبیق Z39.50 با وب بیان داشت (کریستین⁷، 1996). سباستین‌همر⁸ در همان زمان در مجله الکترونیکی دی‌لیب⁹ نوشت: "...ما معتقدیم که استعداد بالقوه خوبی برای ارتباط دوسویه و مناسب میان وب گسترده جهانی و Z39.50 وجود دارد. لذا شاهد تلفیق این دو با یکدیگر هستیم و قدرت گرفتن هر یک با استفاده از بهترین عناصر متشکله دیگری امکان‌پذیر می‌شود ..." (همر، 1996).

در نوامبر 1998، الیت کریستین استفاده از ایکس.ام.ال. را برای کدگذاری عملگرهای Z39.50 مطرح کرد. در مارچ 1999، ری‌دنبرگ¹⁰ پیشنهادی را برای پیاده‌سازی Z39.50 روی اچ.تی.تی.پی. ارائه داد و در حقیقت اولین نسخه آزمایشی اس.-

¹ Telnet

² Suleman

³ Fox

⁴ YAZ

⁵ Search and Retrieval via URI/Search and Retrieval via the Web (SRU/SRW)

⁶ Eliot Christian

⁷ Christian

⁸ Sebastian Hammer

⁹ D-Lib

¹⁰ Ray Denenberg

آر.یو.دبلیو. در سال 2001 بر این مبنا ارائه شد. پس از موفقیت این نسخه آزمایشی در فوریه 2004 ویرایش 1/1 تفاهم‌نامه اس.- آر.یو.دبلیو. به عنوان نسل بعدی Z39.50 ارائه شد (سندرسون¹، یانگ²، لی ون³، 2005). در نهایت نسخه 1/2 این تفاهم‌نامه در اوایل سال 2008 با ایجاد تغییراتی در ویرایش قبلی معرفی شد. برای مشاهده تغییرات حاصله در نسخه 1/2 نسبت به نسخه 1/1 به صفحه تازه‌های اس.آر.یو. در سایت وب کتابخانه کنگره مراجعه کنید⁴.

تفاهم‌نامه اس.آر.یو.دبلیو. همانند Z39.50 از مدل جستجوی هم‌زمان برای جستجو و بازیابی اطلاعات استفاده می‌کند. در این تفاهم‌نامه از قابلیت‌های وب برای پرس‌وجو از پایگاه‌های اطلاعاتی قابل دسترسی از طریق وب و بازگشت نتایج جستجو استفاده می‌شود. این تفاهم‌نامه برای جستجوی نمایه‌ها و پایگاه‌های اطلاعاتی پراکنده درباره هر شیئی دیجیتال اعم از کتاب، مجله، مقاله، میکرو فرم، منابع مرجع و نظایر آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

فرم‌های اچ.تی.ام.ال. ساده، تنها ابزار مورد استفاده در سمت سرویس‌گیرنده هستند. در حقیقت خصایص تعاملی اس.- آر.یو.دبلیو. به راحتی می‌توانند توسط فرم‌های اچ.تی.ام.ال. پیاده‌سازی شوند. نمایش اطلاعات با استفاده از قواعد ایکس.اس.ال.- تی.⁵ در سمت سرویس‌گیرنده انجام می‌گیرد. این ساختار نحوه نمایش محتوا در مرورگر وب را مشخص می‌کند. همچنین زبان پرس و جوی مورد استفاده در این تفاهم‌نامه، زبان سی.کیو.ال.⁶ می‌باشد که زبانی بسیار ساده است. این زبان امکان جستجو برای اصطلاح‌های دقیق را در هر نمایه‌ای فراهم می‌سازد (کتابداران علاقه‌مند به جستجو هستند، در حالی که افراد دیگر، علاقه‌مند به یافتن اطلاعات). لازم به ذکر است که زبان پرس و جوی مورد استفاده در ویرایش 1/2 از زبان پرس و جوی مشترک به زبان پرس- جوی متنی تغییر یافته است (تازه‌ها⁷، 2010؛ مورگان⁸، 2006). علی‌رغم یکی بودن این تفاهم‌نامه، تفاوت‌هایی در ابزارها و روش روش استفاده بین اس.آر.یو. و اس.آر.دبلیو. وجود دارد (زیانگ⁹، مورگان، 2005). لذا مراکز مختلف می‌توانند یکی از این دو را انتخاب و مورد استفاده قرار دهند.

در حقیقت اس.آر.دبلیو. به عنوان جایگزین و نسل آینده Z39.50 معرفی شده است. اس.آر.دبلیو. بر مبنای سوآپ¹⁰ عمل می‌کند. بدین ترتیب که سوآپ برای مبادله پرس و جوی ساخت یافته از سرویس‌گیرنده به سرویس‌دهنده و بازگرداندن نتایج یافته شده از سرویس‌دهنده به سرویس‌گیرنده به کار می‌رود و پرس و جوها و پاسخ‌ها با استفاده از ایکس.ام.ال. منتقل می‌شوند (تیلور¹¹، دیکمیس¹²، 2005). لازم به ذکر است که درخواست‌ها و پاسخ‌های سوآپ می‌توانند با سازوکارهای¹³ مختلفی نظیر پست الکترونیکی، اس.اس.اچ.¹⁴، تلنت و همچنین اچ.تی.تی.پی. مبادله شوند (مورگان، 2004). به طور کلی سرویس‌گیرنده، پرس- جویی را برای درخواست اطلاعات به سرویس‌دهنده ارسال می‌کند. سرویس‌دهنده، پرس و جوی دریافتی را می‌خواند، پردازش می‌کند و نتایج را به صورت فایل ایکس.ام.ال. به سرویس‌گیرنده باز می‌گرداند. درخواست‌های سوآپ با استفاده از واژگان

¹ Sanderson

² Young

³ Le Van

⁴ www.loc.gov/staudards/sru/whatsnew.html

⁵ XSLT (eXtensible Stylesheet Language Transformation)

⁶ CQL (Common Query Language)

⁷ What's new

⁸ Morgan

⁹ Xiang

¹⁰ Simple Object Access Protocol (SOAP)

¹¹ Taylor

¹² Dickmeiss

¹³ Mechanism

¹⁴ SSH (Secure SHell)

ایکس.ام.ال.سوپ، نشانه‌گذاری می‌شوند و پاسخ‌ها از طریق سازوکارهای ذکر شده مانند اچ.تی.تی.پی، تلنت، اس.اس.اچ. و پست الکترونیکی در اختیار سرویس‌گیرنده قرار می‌گیرند. در واقع سوپ از زیر بنای محکمی برخوردار است و می‌تواند در شبکه‌های گسترده‌ای با حضور کتابخانه‌های دیجیتال زیاد، برای مبادله اطلاعات مورد استفاده قرار گیرد.

اس.آر.یو. به لحاظ معنی‌شناختی شبیه اس.آر.دلیو. است. اس.آر.یو. تفاهم‌نامه‌ای برای جستجو و بازیابی است که از قابلیت‌های وب و اینترنت برای انتقال پیام‌ها بین کاربر و منبع اطلاعاتی استفاده می‌کند. بسیاری از قابلیت‌های اس.آر.یو. برگرفته از Z39.50 می‌باشد. با وجود این، نحوه پیاده‌سازی و اجرای آن بسیار ساده شده است و تنها از قابلیت‌های بسیار مفید آن بهره برده است. جزئیات اس.آر.یو. برای اولین بار در سال 2002 منتشر شد و به‌خاطر سادگی اجرا و استفاده از آن، به‌سرعت عمومیت یافته و مورد استفاده قرار گرفت.

اس.آر.یو. برای انتقال اطلاعات از سازوکار رست¹ به‌جای سوپ در اس.آر.دلیو. استفاده می‌کند که سازوکاری به مراتب ساده‌تر از سوپ است. درخواست‌های اس.آر.یو. مانند یو.آر.ال.هایی با پارامترهای پرس‌وجویی ارائه می‌شوند که اطلاعات را همانند اسناد ایکس.ام.ال.اس.آر.دلیو. منتقل می‌کنند. پاسخ‌های اس.آر.یو. نیز قابل تشخیص برای اس.آر.دلیو. می‌باشد، ولی مستقیماً به‌صورت محتوای اچ.تی.تی.پی. بازگردانده می‌شوند که مغایر با اس.آر.دلیویی است که پاسخ‌های آن توسط سوپ بسته‌بندی می‌شوند و با سازوکارهای مختلفی منتقل می‌شوند.

درخواست‌های اطلاعات توسط خدمات وب از سرویس‌گیرنده به سرویس‌دهنده منتقل می‌شوند. سرویس‌دهنده درخواست‌ها را دریافت، پردازش و سپس پاسخ‌ها را در قالب ایکس.ام.ال. به سرویس‌گیرنده ارسال می‌کند، خدمات وب مبتنی بر رست، داده‌های دریافتی را به شکل یو.آر.ال.ها کدگذاری می‌کنند و با استفاده از ایکس.ام.ال.، آنها را انتقال می‌دهند. بسیاری از افراد معتقدند که پیاده‌سازی خدمات وب بر مبنای رست به علت سادگی اجرا و نیاز به هزینه‌های جاری اندک راحت‌تر است (مورگان، 2004).

علی‌رغم تفاوت در اجرا، تا زمانی که مجموعه مشابهی از دستورات یا عملگرها و پاسخ‌ها را تعیین می‌کنند، اس.آر.دلیو. و اس.آر.یو. بسیار شبیه به هم هستند. به‌طور کلی، اس.آر.یو. دلیو. از سه عملگر یا دستور اصلی: تبیین²، جستجو و بازیابی³، و مرور⁴ استفاده می‌کنند:

- تبیین. عملگرهای تبیین، درخواست‌هایی هستند که از طرف سرویس‌گیرنده به عنوان روش شناسایی پایگاه اطلاعاتی سرویس‌دهنده و عملکرد آن ارسال می‌شوند. پاسخ این دستور از طرف سرویس‌دهنده حداقل می‌تواند شامل محل پایگاه اطلاعاتی، توصیف محتوا، و پشتیبانی سرویس‌دهنده از مشخصه‌های خاص تفاهم‌نامه، باشد. رشته‌های پرس‌وجوی خالی در یو.آر.ال. به عنوان دستور تبیین تفسیر می‌شوند. حداقل عملگرهای تبیین می‌توانند به یکی از دو روش زیر اجرا شوند:

- <http://example.org/?operation=explain&version=1.1>

- <http://example.org/>

البته لازم به ذکر است که سرویس‌دهنده مجبور به نگهداری رکورد تبیین نیست، ولی قویاً انجام این عمل توصیه می‌شود.

¹ REST (Representation State Transfer)

² Explain

³ Search and Retrieve

⁴ Scan

• جستجو و بازیابی، جستجو و بازیابی هسته اصلی این روش را تشکیل می‌دهد. در این روش سی.کیو.ال. به عنوان زبان جستجو و بازیابی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این دستور ارسال پرس‌وجو از سرویس گیرنده به سرویس دهنده به انضمام اطلاعات ترجیحی تفاهم‌نامه و پاسخی به آن پرس‌وجو از طرف سرویس دهنده را مدیریت می‌کند. پاسخ دستور جستجو و بازیابی می‌تواند به فرمت-های متفاوتی شامل متن ساده یا ساخت یافته یا داده‌های نشانه‌گذاری شده توسط ایکس.ام.ال. مانند دابلین‌گُر، مارک، ایکس.ام.ال.¹، مُدز¹ و نظایر آنها باشد. پرس‌وجوی سرویس گیرنده برای اطلاعاتی به عنوان مثال درباره سگ‌ها می‌تواند به شکل زیر باشد:

<http://example.org/?operation=search&Retrieve&query=dogs&version=1.1>

• مرور. این قابلیت کاربر را قادر می‌سازد تا در صورتی که سرویس دهنده از این دستور پشتیبانی می‌کند درخواستی را برای دیدن محتوای پایگاه داده بر مبنای ویژگی خاصی ارسال کند. سپس سرویس گیرنده دستور مرور را ارسال و سرویس دهنده فهرست‌های مورد درخواست را باز می‌گرداند. درخواست اولیه در مورد مثال فوق می‌تواند به شکل زیر باشد:

<http://example.org/?operation=scan&scanclause=dogs&version=1.1>

(مک‌کالوم²، 2006؛ مورگان، 2004).

به‌طور کلی مزیت اس.آر.دبلیو. نسبت به اس.آر.یو.، توانایی آن نسبت به ایجاد امکان جستجوی پیچیده، یکپارچگی آن در حد خدمات قابل ارائه توسط سوآپ می‌باشد. در مقابل مزیت اس.آر.یو. نسبت به اس.آر.دبلیو. در شباهت بسیار زیاد آن به عملکردهای جستجو و بازیابی در وب و سادگی پیاده‌سازی و اجرای آن می‌باشد. از طرفی نیز، مزایای این تفاهم‌نامه، اس.آ-ر.یو. / دبلیو. برخورداری از پشتیبانی کتابخانه کنگره، سادگی آن نسبت به نسل قبلی Z39.50، پیاده‌سازی و استفاده از قابلیت‌های وب، پشتیبانی از معماری‌های مختلف سرویس دهنده و نظایر آنها می‌باشد و محدودیت‌های آن می‌تواند شامل وابستگی آن به مرورگر یعنی نیاز به ایکس.اس.ال.تی. و جاوا اسکریپت³ که تمامی مرورگرهای وب از این قابلیت برخوردار نیستند و همچنین سایر محدودیت‌هایی که وابسته به مدل جستجوی هم‌زمان می‌باشند که در بخش محدودیت‌های تفاهم‌نامه Z39.50 به آنها اشاره شد (وین⁴، الدرود⁵، 2004). البته لازم به ذکر است که این تفاهم‌نامه جستجو و بازیابی می‌تواند به صورت مستقل و یا در کنار سایر تفاهم‌نامه‌های مبادله نظیر Z39.50، او.ای.آی و غیره مورد استفاده قرار گیرد.

از نمونه‌های عملی پیاده‌سازی شده این تفاهم‌نامه می‌توان به پشتیبانی و ارائه آن توسط کتابخانه کنگره آمریکا، استفاده از آن در پروژه کتابخانه اروپا⁶ (وین، الدرود، 2004)، استفاده از آن در او.سی.ال.سی.پی.آی.سی.ای.⁷ (گاتنبی⁸، 2003، ص 126) و غیره اشاره کرد.

3-4-2. جستجوی آزاد⁹

¹ MODS (Metadata Object Description Schema)

² McCallum

³ Java Script

⁴ Veen

⁵ Oldroyd

⁶ The European Library Project

⁷ OCLCPICA

⁸ Gatenby

⁹ Open Search

در مارس 2005، آمازون، سرویس جدیدی را برای اجرای تفاهم‌نامه جستجو معرفی کرد که توسط شرکت نرم‌افزاری ای.¹9 و با همکاری آمازون ایجاد شده بود (ویگینز²، 2005). جستجوی آزاد شبیه تفاهم‌نامه اس.آر.یو. است. به این معنی که برای یافتن منابع منابع اطلاعاتی، مطابق با نیاز اطلاعاتی خاصی به کار می‌رود. این سرویس که مطابق با مدل سرویس‌دهنده/سرویس‌گیرنده است، به سرویس‌گیرنده امکان پرسیدن از سرویس‌دهنده را می‌دهد. جستجوی آزاد به سرویس‌گیرنده در نحوه ایجاد پرس‌وجوها و انتقال آنها با استفاده از یو.آر.ال.ها کمک می‌رساند. این سرویس متفاوت از اس.آر.یو. است، به جهت این که توسط شرکتی خصوصی ایجاد شده و از نظر اجرا ساده‌تر عمل می‌کند و پاسخ‌ها را در آر.اس.اس.³ یا اتم⁴ برمی‌گرداند. از این رو، باعث گسترش استفاده از این نرم‌افزارها در راستای به‌اشتراک گذاری نتایج یافته‌ها می‌شود. این سرویس برای هر نوع رسانه‌ای اعم از متن، صوت، تصویر و ویدئو قابل اجرا است. شرکت‌های بزرگ نظیر آمازون تعدادی از روزنامه‌های بزرگ بین‌المللی، کتابخانه ملی پزشکی ایالات متحده و فراهم‌کنندگان اطلاعات متعددی به پرس‌وجوهای جستجوی آزاد پاسخ می‌دهند. علاوه بر این‌ها، تعداد زیادی از بلاگ-ها⁵ و فراهم‌کنندگان اطلاعات کوچک نیز از جستجوی آزاد پشتیبانی می‌کنند (دال⁶؛ بانرجی⁷ و اسپالتی⁸، 2006، ص 43-44؛ مک مک کالوم، 2006).

جستجوی آزاد از ایکس.ام.ال. برای مبادله نتایج یافته‌ها استفاده می‌کند. بنابراین برای این منظور، ابر داده‌ای را برای سازماندهی نتایج یافته‌های موتور جستجو ایجاد می‌کند تا امکان مدیریت آنها برای سرویس‌گیرنده فراهم شود.

از مزایای این تفاهم‌نامه می‌توان به سادگی اجرا، استفاده از ابزارهای عمومی وب، پشتیبانی یک شرکت خصوصی معتبر در سطح بین‌المللی، و مطابقت با هر نوع رسانه و هزینه پایین آن اشاره کرد. از محدودیت‌های آن نیز می‌توان به کارکرد پایین، محدودیت در پرس‌وجوها، محدودیت به جستجوی کلیدواژه‌ای و نظایر آنها اشاره کرد.

از نمونه‌های پیاده‌سازی شده این تفاهم‌نامه نیز همان‌طور که ذکر شد می‌توان به آمازون و کتابخانه ملی پزشکی ایالات متحده اشاره کرد. البته لازم به ذکر است که با توجه به این که این تفاهم‌نامه فقط برای به اشتراک گذاشتن نتایج یافته‌ها و بویژه در موتورهای جستجو کاربرد دارد، کمتر مورد توجه کتابخانه‌ها برای مبادله اطلاعات قرار گرفته است. زیرا در تفاهم‌نامه مذکور اصل بر به اشتراک گذاشتن نتایج یافته‌ها توسط موتورهای جستجو است. حاصل استفاده از این تفاهم‌نامه نیز همان‌گونه که وب سایت اصلی آن نیز ذکر کرده می‌تواند به گسترش استفاده از آر.اس.اس. و اتم کمک کند. بنابراین هر چند این تفاهم‌نامه کمتر توسط کتابخانه‌ها برای مبادله اطلاعات مورد توجه قرار گرفته، ولی می‌تواند در راستای به اشتراک گذاری نتایج یافته‌ها در کتابخانه‌های دیجیتال مورد استفاده قرار گیرد.

¹ A9

² Wiggins

³ RSS

⁴ Atom

⁵ Blogs

⁶ Dahl

⁷ Banerjee

⁸ Spalti

⁹ Open URL

یو.آرال. باز تفاهم‌نامه‌ای برای یکپارچه‌سازی اطلاعات میان یک سیستم اطلاعاتی و فراهم‌کننده خدمات است که خدمات محلی شده‌ای را در محیط فرامتنی باز فراهم می‌کند. یو.آرال. باز شبیه به اس.آر.یو، تفاهم‌نامه ساده‌ای است که از یو.آرال. برای درخواست منابع استفاده می‌کند. برخلاف اس.آر.یو، هدف آن پشتیبانی از انتقال تعداد محدودی از منابع اطلاعاتی است، در حالی که اس.آر.یو. برای درخواست تعداد نامعلومی از منابع اطلاعاتی به کار می‌رود. یو.آرال. باز با توجه به این که تفاهم‌نامه نوظهوری است ولی از پشتیبانی گسترده‌ای برخوردار است و برای اموری در حوزه ایجاد پیوندها در پایگاه‌های اطلاعاتی استنادی، پذیرش کاربران جهت درخواست منابع از طریق امانت بین کتابخانه‌ای، برقراری ارتباط بین ابر داده و مقالات تمام‌متن در پایگاه‌های اطلاعاتی به کار می‌رود. این تفاهم‌نامه از دی.او.آی.¹ برای کنترل منابع اطلاعاتی و شناسایی آن در فرآیند مبادله اطلاعات استفاده می‌کند.

از مزایای یو.آرال. باز می‌توان به سادگی اجرا و استفاده از آن، هزینه پایین پیاده‌سازی آن و استفاده از قابلیت‌های وب و استفاده از دی.او.آی. برای کنترل منابع اطلاعاتی در مسیر فرآیند مبادله اشاره کرد. از محدودیت‌های آن نیز می‌توان به محدودیت در استفاده از عملگرهای پرس‌وجو، جوان بودن تفاهم‌نامه مذکور و استفاده محدود از آن در زمان انجام پژوهش حاضر و نظایر آنها اشاره کرد.

از نظر استفاده در مؤسسات مختلف نیز می‌توان اذعان داشت که یو.آرال. باز به علت سادگی می‌تواند در همه جا بویژه در امانت بین کتابخانه‌ای در کتابخانه‌ها مورد استفاده قرار گیرد. ولی محدودیت در قابلیت‌های ذاتی آن و جوان بودن آن در زمان انجام پژوهش حاضر مانع از استفاده گسترده از آن به عنوان تفاهم‌نامه مبادله اطلاعات در کتابخانه‌ها شده است. از این رو، نگارنده نمونه مناسبی را که از این تفاهم‌نامه برای مبادله اطلاعات استفاده کرده باشد را جهت معرفی انتخاب نکرده است. با وجود این، همان‌گونه که در بالا نیز اشاره شد، این تفاهم‌نامه قابلیت استفاده به صورت محدود در برخی از فعالیت‌های مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال را دارا می‌باشد.

2-4-5. او.ای.آی.

با افزایش تعداد کتابخانه‌های دیجیتال، کاربرانی که به دنبال اطلاعات هستند برای یافتن اطلاعات مورد نیاز خود مجبور به جستجوی تک تک مجموعه‌های مذکور می‌باشند. از طرفی نیز، از آنجائی که منابع اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال در پایگاه‌های اطلاعاتی ذخیره می‌شوند، موتورهای جستجوی عمومی قادر به نمایه‌سازی محتوای آنها نیستند. در نتیجه موتورهای جستجو نیز برای کاربرانی که به دنبال اطلاعات هستند نمی‌توانند مفید واقع شوند. برای پاسخ‌گویی به چنین نیازی، رویکردهای مختلفی توسط کاربران و کتابخانه‌های دیجیتال در پیش گرفته شد. تفاهم‌نامه Z39.50 با استفاده از معماری سرویس‌دهنده/سرویس‌گیرنده و جستجوی یکپارچه طراحی شد، که بر اساس آن سیستمی که امکان جستجو را در مجموعه‌های متعدد فراهم می‌کند، پرس و جویی را برای تمام کتابخانه‌هایی که از فرمت استاندارد مورد نظر حمایت می‌کنند و همچنین برای آن سیستم تعریف شده‌اند، ارسال می‌کند. سپس سیستم، پاسخ مورد نظر را برمی‌گرداند. این مدل با توجه به پیچیدگی پیاده‌سازی و جستجو و نیز هزینه بالای آن، کمتر توانسته پاسخ‌گوی کتابخانه‌های دیجیتال باشد. در مقابل، مدل برداشت اطلاعات سعی می‌کند تا با گردآوری ابر داده از کتابخانه-

¹ DOI

های دیجیتال مختلف و ایجاد نمایه قابل جستجوی متمرکز، پاسخ‌گوی نیازهای روزافزون کاربران در جستجو از چندین کتابخانه دیجیتال باشد (باومن¹، ... [و دیگران]، 1995، ص 119).

در اکتبر سال 1999، نشستی با حضور نمایندگان آرشیوها و کتابخانه‌های مختلف در سانتافه²، نیومکزیکو³ آمریکا برای یافتن راهکارهایی برای مبادله اطلاعات برگزار شد تا راهکاری عملی ارائه کنند که قابل استفاده در بسیاری از مراکز باشد. نمایندگان حاضر در جلسه عبارت بودند از: نمایندگان انجمن کتابخانه‌های تخصصی⁴، اتحادیه اطلاعات شبکه‌ای⁵، شورای کتابخانه و منابع اطلاعاتی⁶، فدراسیون کتابخانه دیجیتال⁷، کتابخانه کنگره، کتابخانه دیجیتال شبکه‌ای پایان‌نامه‌ها⁸، انتشارات علمی⁹، اتحادیه منابع دانشگاهی¹⁰، و دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی.

هدف اولیه شرکت‌کنندگان در نشست، ایجاد امکان مبادله اطلاعات در سطح جهانی بود (ون دُ سَمپِل، ... [و دیگران]، 2000). نتیجه این نشست، توافق میان اعضا در صحنه گذاشتن بر استاندارد مشترک برای مبادله اطلاعات بر مبنای انتقال ابرداده از مخازنی بود که از تفاهم‌نامه‌ای در سطح پایین استفاده می‌کنند و نیازمند ارتقاء فناوری موجود برای وصول به آن هستند (ون دُ سَمپِل و لاگز¹¹، 2000).

در ژانویه 2001، ویرایش اول تفاهم‌نامه آرشیوهای باز اولیه برای گردآوری ابرداده (او.ای.آی. پی.ام.اچ.)¹² برای ایجاد راهکاری عملی برای مبادله اطلاعات شبکه‌ای معرفی شد (ون دو سمپل و لاگز، 2000). در جولای 2001، ویرایش تجدید نظر شده ویرایش اول، با عنوان ویرایش 1/1 ارائه شد (یو¹³، چن¹⁴، چنگ¹⁵، 2005، ص 411). سپس در جون 2002، ویرایش بعدی آن (ویرایش 2) معرفی شد (ون دُ سَمپِل، لاگز، 2001؛ لاگز، ون دُ سَمپِل، 2003، ص 118).

ویرایش 1 او.ای.آی. پی.ام.اچ.، مجموعه عناصر دابلین‌گر کامل¹⁶ را به عنوان استاندارد ابرداده‌ای برای مبادله اطلاعات معرفی کرد. این ویرایش بر کشف منابع اطلاعاتی از منابع متعدد تأکید داشت. ویرایش 1/1 این تفاهم‌نامه نیز بازنگری بر ویرایش 1 بود و تأکید بر ویژگی شمای ایکس.ام.ال.¹⁷ داشت و تغییراتی را نسبت به ویرایش پیشین اعمال کرد. در حقیقت هر دو ویرایش اول این تفاهم‌نامه حالت تجربی داشتند. ویرایش دوم این تفاهم‌نامه، با ثبات‌تر بود و برای مبادله اطلاعات بین سیستم‌های مختلف مورد

¹ Bowman

² Santa Fe

³ New Mexico

⁴ Association of Research Libraries

⁵ Coalition for Networked Information

⁶ Council on Library and Information Resources

⁷ Digital Library Federation (DLF)

⁸ Networked Digital Library of Theses and Dissertations (NDLTD)

⁹ Scholarly publishing

¹⁰ Academic Resources Coalition

¹¹ Lagoze

¹² Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH)

¹³ Yu

¹⁴ Chen

¹⁵ Chang

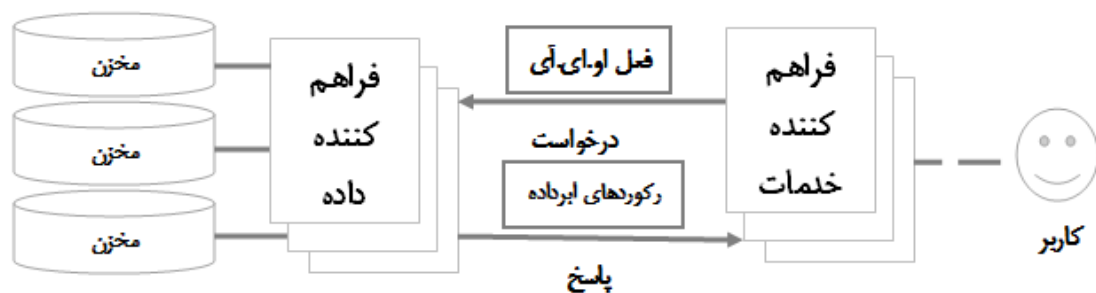
¹⁶ Unqualified Dublin Core

¹⁷ XML Schema

استفاده قرار گرفت. این تفاهم‌نامه همچنین در کنسرسیوم وب گسترده جهانی¹ ثبت شده است و به تدریج به استاندارد بین‌المللی المللی برای اشتراک ابرداده تبدیل می‌شود (یو، چن، چنگ، 2005، ص 411).

هدف اولیه او.ای.آی. اثبات این مسئله است که سطوح پایین همکاری (استانداردهای ابرداده مانند دابلین‌گر و تفاهم‌نامه ارتباطی) می‌توانند سطح مناسبی از مبادله اطلاعات را میان منابع دیجیتال پراکنده ایجاد کنند (بارنز²، 2004، ص 55).

این تفاهم‌نامه بر مبنای مدل فراهم‌کنندگان داده³ و فراهم‌کنندگان خدمات⁴ طراحی شده است. فراهم‌کنندگان داده وظیفه ثبت، ارسال و روزآمدسازی اطلاعات را برعهده دارند و فراهم‌کنندگان خدمات قادر به یکپارچه‌سازی اطلاعات خواهند بود و امکان جستجو، مرور و سایر خدمات را فراهم می‌سازند و به‌طور مستقیم در ارتباط با کاربر نهایی هستند (هگدورن⁵، 2003، ص 170؛ ویتن، بین‌بریج، 2003، ص 430-431؛ نلسون⁶، راکر⁷، هریسون⁸، 2003، ص 140).



شکل 2-9. نقش فراهم‌کننده داده و فراهم‌کننده خدمات (برگرفته از یو، چن، چنگ، 2005، ص 411)

ارتباط بین فراهم‌کننده خدمات و فراهم‌کننده داده با استفاده از 6 درخواست یا فعل⁹ برقرار می‌شود که در جدول 2-7 ارائه شده است:

جدول 2-2. درخواست‌های مورد استفاده در مبادله بین فراهم‌کننده اطلاعات و خدمات (برگرفته از سلمان و فاکس، 2003، ص 221)

درخواست فراهم‌کننده خدمات	پاسخ مورد انتظار توسط فراهم‌کننده داده
---------------------------	--

¹ World Wide Web Committee (W3C)

² Barnes

³ Data Providers

⁴ Service Providers

⁵ Hagedorn

⁶ Nelson

⁷ Rocker

⁸ Harrison

⁹ Verbs

شناسایی ¹	توصیف آرشیو-استانداردها و تفاهم‌نامه‌های مورد استفاده
فهرست فرمت‌های ابر داده ²	فهرستی از فرمت‌های مورد پشتیبانی
فهرست مجموعه‌ها ³	فهرست مجموعه‌ها و زیر مجموعه‌های آرشیو
فهرست شناسایی‌کننده‌ها ⁴	فهرستی از شناسایی‌کننده‌های رکورد که بطور اختیاری مطابق با مجموعه مشخص و یا محدوده تاریخی
دریافت رکورد ⁵	رکورد ابر داده مطابق با شناسایی‌کننده مشخص و با استفاده از فرمت ابر داده خاص
فهرست رکوردها ⁶	فهرستی از رکوردهای ابر داده مطابق با فرمت ابر داده‌ای مشخص و به طور اختیاری با مجموعه و یا محدوده تاریخی

در این تفاهم‌نامه هر آرشیوی که فراهم‌کننده داده است باید برخی از الزامات مبادله اطلاعات را فراهم کند. اول این که، آرشیو باید رابط کاربری پیوسته و سرویس‌دهنده وبی داشته باشد که بتواند برای اهداف تفاهم‌نامه مورد استفاده قرار گیرد. سپس هر رکورد در آرشیو باید پایدار باشد یا حداقل شامل عناصر شناسایی‌کننده پایدار باشد که هر کدام باید در آرشیو، ویژگی منحصر به فردی داشته باشند. همچنین قویاً توصیه می‌شود که هر آرشیو باید از نام منحصر به فردی برخوردار باشد تا هر رکورد او.ای.آی. بتواند در سطح جهانی منحصر به فرد باشد (تفاهم‌نامه او.ای.آی. پیشنهاد می‌کند که هر معرفه منحصر به فرد به شکل Oxi:archive-id:record_id باشد). نهایتاً این که، هر رکورد باید شامل نشانگر تاریخ همبسته‌ای⁷ باشد تا رکوردها بتوانند در محدوده‌های زمانی خاصی گردآوری شوند (سلمان، 2002، ص 22-21).

¹ Identify

² List Metadata Formats

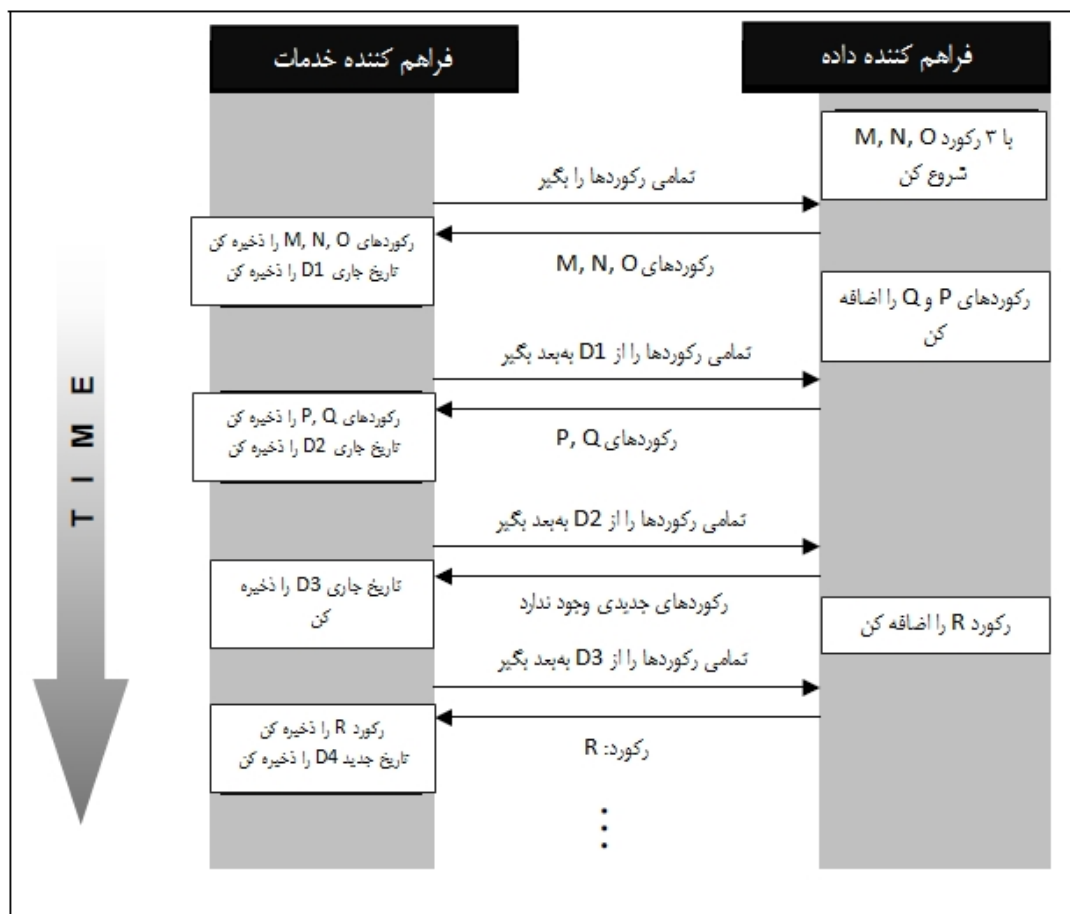
³ List sets

⁴ List Identifiers

⁵ Get Record

⁶ List Records

⁷ Associated date stamp



شکل 2-10. بخش نمونه درخواست و پاسخ میان فراهم کنندگان داده و خدمات (برگرفته از: سلمان، 2002، ص 22)

فراهم کنندگان خدمات، داده‌های گردآوری شده از فراهم کنندگان اطلاعات را مورد استفاده قرار می‌دهند. در این بخش انتظار می‌رود که فراهم کنندگان خدمات بر اساس زمان‌بندی مشخصی اقدام به گردآوری اطلاعات از فراهم کنندگان داده بکنند. شکل 3-7 نشانگر این تعاملات می‌باشد.

خدمات پایه زیر از جمله خدمات قابل ارائه در بخش فراهم کنندگان خدمات تفاهم‌نامه او.ای.آی. می‌باشند:

- جستجوی آرشیوهای مختلف. مشخص‌ترین خدمات این تفاهم‌نامه، جستجو میان آرشیوهای مختلف می‌باشد. فراهم کننده خدمات می‌تواند ابر داده‌ها را به یک یا چند فرمت از میان آرشیوهای باز متعدد گردآوری کند و آنها را مطابق با مجموعه یا فیلدهای خاص در ابر داده نمایه‌سازی نماید. نمونه تجربی چنین موتور جستجویی در دانشگاه اولد دومینیون¹ به طور هم‌زمان با توسعه تفاهم‌نامه او.ای.آی. ایجاد شده است (لیو²، ... [و دیگران]، 2001، ص 6).

¹ Old Dominion University

² Liu

- پیوند بین مراجع، قابلیت حرکت از یک منبع به منبع دیگر، هدف بسیاری از فنون پیوند میان مراجع نظیر اس.اف.ایکس.¹ است که توسط دانشگاه گنت² ایجاد شده است. ابر داده کتابشناختی قابل دسترس برای او.ای.آی، کیفیت و کمیت داده‌های در دسترس برای ایجاد پایگاه اطلاعاتی مرتبط با یکدیگر را ارتقاء خواهد داد.

- حاشیه‌ها، از آنجائی که حاشیه‌ها اضافاتی برای اسناد موجود هستند، افزودن چنین خدماتی به کتابخانه دیجیتالی معمولاً نیازمند ایجاد پایگاه اطلاعاتی خاصی برای آن است. بنابراین، فراهم کننده خدمات می‌تواند اطلاعات را از هر دو منبع آرشیو باز و پایگاه داده حاشیه‌ها، قبل از نمایش ابر داده به کاربر باز یابی کند.

- پالایش³. در سیستمی بر مبنای نیم رخ⁴، کاربران می‌توانند مجموعه‌ای از علائق خود را مشخص کنند و سپس تمام منابع مرتبط، به شکل مستمر به آنها ارائه خواهند شد. این نوع خدمات کاملاً متناسب با تفاهم نامه او.ای.آی. است. بنابراین، سیستم پالایش می‌تواند تفاهم نامه او.ای.آی. را برای گردآوری ابر داده جدید به کار برد و سپس آن را به عنوان مجموعه‌ای از نیم رخ‌های ذخیره شده ارسال کند.

- مرور. خدمات مرور نیازمند این است که ابر داده شامل فیلدهای واژگان کنترل شده‌ای باشد که می‌تواند برای ایجاد دسته‌هایی به کار رود که در آن، منابع دیجیتال قرار دارند. پشتیبانی از فرمت‌های ابر داده اختیاری در تفاهم نامه او.ای.آی. امکان قرار گرفتن داده‌های صریح را در فرمت ابر داده‌ای خاصی فراهم می‌کند.

در مجموع، نیاز به مطابقت زیاد با شیمای ایکس.ام.ال، این اطمینان را حاصل می‌کند که واژگان کنترل شده به آن متصل است (سلمان، 2002، ص 23-24).

آرک⁵ اولین نرم افزار جستجوی متمرکز در فراهم کننده خدمات او.ای.آی. پی.ام.اچ. است. آرک در ابتدا به عنوان خدمات تجربی برای رسیدگی به مسائل گردآوری ابر داده در اکتبر سال 2000 منتشر شد. نرم افزار ایجاد شده برای خدمات آرک⁶ به عنوان نرم افزاری با کد منبع باز تحت نظارت ان.سی.اس.ای.⁷ در سپتامبر سال 2002 ارائه شد. این نرم افزار دارای رابطه مدیریتی تحت وب است که کاربران را قادر می‌سازد تا پارامترهای متعددی را برای گردآوری اطلاعات و کنترل گردآورنده⁸ برای دستیابی به موقعیت‌های خطای متعدد مانند پاسخ‌های ایکس.ام.ال. پر غلط از فراهم کننده داده تنظیم کند. با توجه به مطالب ذکر شده، می‌توان چنین نتیجه گرفت که این نرم افزار به عنوان فراهم کننده خدمات او.ای.آی. پی.ام.اچ. مورد استفاده قرار می‌گیرد. معماری این نرم افزار به شکل زیر است. یک انبار داده توسط فراهم کننده داده در اختیار رکوردهای دیجیتال قرار می‌گیرد. سپس تعدادی از فراهم کنندگان خدمات با همکاری یکدیگر اقدام به گردآوری داده می‌کنند. گردآورنده نقش خدمات کلیدی را ایفا می‌کند که از او.ای.آی. پی.ام.اچ. برای هماهنگ کردن فراهم کنندگان داده و سایر خدمات مانند خدمات جستجوی متمرکز، خدمات تکثیر و خدمات پیوند استنادی استفاده می‌کند. در مجموع، نرم افزار آرک شامل پراکسی⁹ او.ای.آی. پی.ام.اچ.، نهانگاه¹⁰، و خدمات

¹ SFX

² University of Ghent

³ Filtering

⁴ Profile

⁵ ARC (<http://arc.cs.odu.edu>)

⁶ <http://oaiarc.soureforge.net>

⁷ NCSA

⁸ Harvester

⁹ Proxy

¹⁰ Cache

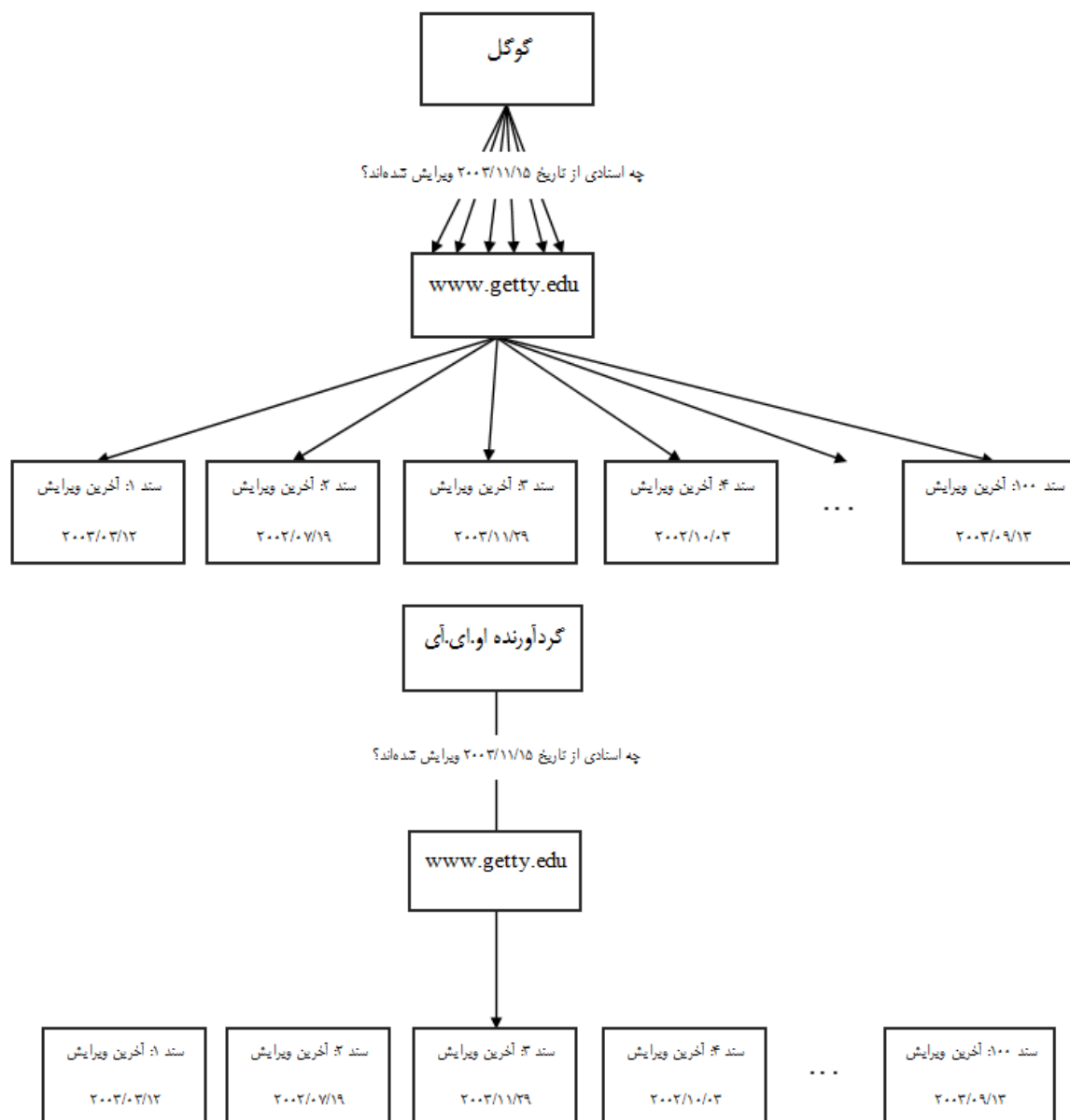
درگاه برای ارتقاء عملکرد این مدل تحت فناوری او.ای.آی.پی.ام.اچ. است (لیو؛ ... [و دیگران]، 2002). این فراهم‌کنندگان خدمات، زیرساختی را فراهم می‌کنند که می‌تواند توسط سایر اجزا برای وصول به تعامل، ثبات، و قابلیت اطمینان به کار رود (لیو؛ ... [و دیگران]، 2005، ص 594-592).



شکل 2-11. معماری آرک (برگرفته از لیو؛ ... [و دیگران]، 2005، ص 594)

گردآورنده او.ای.آی.پی.ام.اچ. مانند خزنده وب¹ به‌طور خودکار اقدام به گردآوری اطلاعات می‌کند. با وجود این، دو تفاوت عمده بین آنها وجود دارد: اول این که گردآورنده، فرمت‌های ابرداده را شناسایی می‌کند. بنابراین از داده ساخت یافته استفاده می‌کند، و دوم این که گردآورنده، از گردآوری فزاینده اطلاعات بهره‌برداری می‌کند که توسط او.ای.آی.پی.ام.اچ. تعریف شده است و از روش استخراج داده‌های موثرتری نسبت به خزنده وب استفاده می‌کند. به عنوان مثال، سایت وبی با 100 صفحه را در نظر بگیرید که از طریق خزنده وب و رابط انبار داده او.ای.آی.پی.ام.اچ. قابل شناسایی هستند. فرض کنید 5 صفحه از آنها به صورت هفتگی روزآمد شده‌اند و هر دوی خزنده وب و گردآورنده، به صورت هفتگی پایگاه‌های خود را روزآمد می‌کنند. گردآورنده به جای مرور هر صد صفحه که آیا تاریخ اصلاح آنها تغییر یافته یا خیر، از رابط او.ای.آی.پی.ام.اچ. در مورد تغییر آنها سوال می‌کند و این رابط فقط فایل‌هایی را مشخص می‌کند که تغییر یافته‌اند (شکل‌های 2-12 و 2-13) (لیو، و ... [دیگران]، 2005، ص 595).

¹ Web Crawler



شکل‌های 2-12 و 2-13. شناسایی صفحات وب با استفاده از خزنده وب و رابط انبار داده او.ای.آی. پی.ام.اچ. (برگرفته از لیو؛ ... [و دیگران]، 2005، ص 596)

البته لازم به ذکر است که دو رویکرد مختلف ایستا و خودکار برای گردآوری اطلاعات وجود دارد. در رویکرد ایستا، رکوردهای موجود در پایگاه اطلاعاتی، به صورت فایلی به سیستم فراهم کننده خدمات ارسال می شود (جایاکانس¹؛ ... [و دیگران]، 2005، ص 269). محدودیت عمده این رویکرد این است که رکوردها باید زمانی که رکوردهای جدید اضافه می شوند به فراهم کننده خدمات ارسال شوند. در رویکرد خودکار یک لایه از نرم افزار به عنوان رابط میان پایگاه اطلاعاتی و فراهم کننده خدمات او.ای.آی. عمل می کند. این لایه درخواست های فراهم کننده خدمات را دریافت و با برقراری ارتباط با پایگاه داده، پاسخ مناسب را

¹Jayakanth

ارسال می‌کند. مزیت این روش این است که وضعیت جاری رکوردهای پایگاه داده به صورت پویا منعکس می‌شود (جایاکانس؛ ... [و دیگران]، 2006، ص 278).

به‌طور کلی، تفاهم‌نامه او.ای.آی. از مزایایی چون سادگی، پشتیبانی از فرمت‌های ابرداده‌ای اختیاری، ارائه خدمات متعدد در فراهم‌کننده خدمات، زیرساخت قوی، تلفیق منابع دریافتی از فراهم‌کنندگان داده‌های متعدد، پیاده‌سازی آسان، کد منبع باز بودن و نظایر آنها برخوردار است (سلمان، فاکس، 2003، ص 221؛ پروم¹، 2003، ص 202). از محدودیت‌های آن نیز می‌توان به روزآمدن نبودن اطلاعات در فاصله زمانی میان مرورهای فراهم‌کننده خدمات با ارسال درخواست‌ها اشاره کرد.

از نمونه‌های عملی پیاده‌سازی شده این تفاهم‌نامه می‌توان به پشتیبانی نرم‌افزار مرکز مبادله² کتابخانه دیجیتال کد منبع باز گرین-استون³ (بین‌بریج، که⁴، ویتن، 2006)، استفاده از آن در مبادله اطلاعات در نرم‌افزار سی.دی.اس.آی.سیس.⁵ (جایاکانس؛ ... [و دیگران]، 2006)، کتابخانه دیجیتال باز⁶ (سلمان، 2002)، کتابخانه دیجیتال شبکه‌ای پایان‌نامه‌ها (ان.دی.ال.تی.دی.) (آرمز؛ ... [و دیگران]، 2003)، اطلاعات علمی و فنی ناسا (نلسون، راکر و هریسن، 2003)، آرشیو ملی دیجیتال تایوان (یو، چن، چنگک، 2005)، دانشگاه یوتا (آرلیش⁷ و جانسون⁸، 2005)، دانشگاه ابریست ویس ولز⁹ و دانشگاه سوان‌سی ولز¹⁰ (بل¹¹ و لوئیس¹²، 2006) و غیره اشاره کرد.

2-4-6. تفاهم‌نامه ساده مبادله اطلاعات¹³

تفاهم‌نامه ساده مبادله اطلاعات در کتابخانه دیجیتال (اس.دی.-لیپ)، تفاهم‌نامه‌ای برای یکپارچه‌سازی منابع اطلاعاتی نامتجانس است. این تفاهم‌نامه به‌صورت مشترک توسط دانشگاه کالیفرنیا در برکلی¹⁴ و سانتا باربارا¹⁵، مرکز ابر کامپیوتر سان‌دیگو¹⁶، و کتابخانه دیجیتال کالیفرنیا ایجاد شده است. طراحی این تفاهم‌نامه برگرفته از استاندارد آی.ای.تی.اف.¹⁷ در مکان‌یابی، جستجو و شناسایی از دور¹⁸ است (ردی¹⁹؛ ... [و دیگران]، 1999). پس از اتمام طراحی، دانشگاه کالیفرنیا در برکلی از طریق تفاهم‌نامه اس.-دی.-لیپ امکان دسترسی به مجموعه اسناد کتابخانه دیجیتال کالیفرنیا در برکلی را فراهم ساخت. برکلی همچنین درگاهی را از اس.دی.-لیپ به Z39.50 ایجاد کرد و امکان دسترسی به فهرست ملویل²⁰ دانشگاه کالیفرنیا، که مجموعه منابع کتابخانه دانشگاه

¹ Prom

² Exchange Center

³ Green Stone

⁴ Ke

⁵ CDS/ISIS

⁶ Open Digital Library

⁷ Arlitsch

⁸ Jonsson

⁹ University of Wales Aberystwyth

¹⁰ University of Wales Swansea

¹¹ Bell

¹² Lewis

¹³ The Simple Digital Library Interoperability Protocol (SD-LIP)

¹⁴ Berkely

¹⁵ Santa Barbara

¹⁶ San Diego Super Computer Center (SDSC)

¹⁷ IETF (Internet Engineering Task Force)

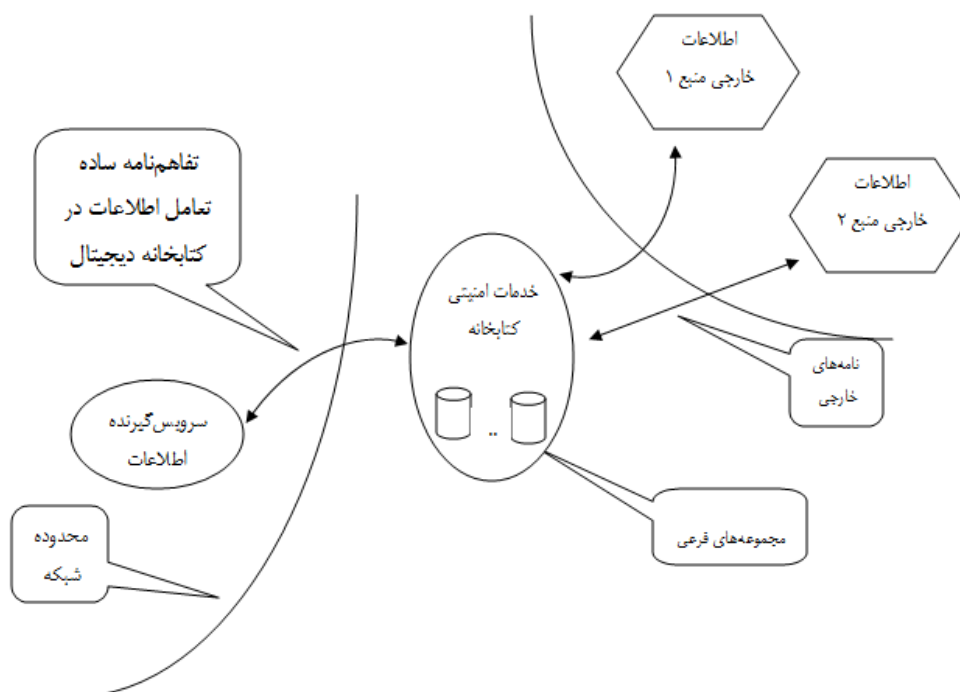
¹⁸ Distributed Authoring, Search, and Locating (DASL)

¹⁹ Reddy

²⁰ MELVYL

کالیفرنیا را پوشش می‌دهد، و نیز به بسیاری از مجموعه‌های دیجیتال پراکنده کتابخانه دیجیتال کالیفرنیا، فراهم کرد. درگاه مذکور امکان دسترسی به سایر مجموعه‌هایی که از Z39.50 پشتیبانی می‌کنند، مانند کتابخانه کنگره، را نیز ایجاد کرد. علاوه بر این، دسترسی اس.دی.-لیپ به تفاهم‌نامه داینست نیز ایجاد شد که جستجو در گزارش‌های فنی پراکنده را نیز ایجاد کرد (پاپکه¹؛ ... [و دیگران]، 2000).

تفاهم‌نامه ساده مبادله اطلاعات در کتابخانه دیجیتال، تفاهم‌نامه سرویس‌دهنده/سرویس‌گیرنده‌ای است که امکان جستجو در سیستم‌های نامتجانس را فراهم می‌کند. همان‌گونه که از شکل زیر نیز بر می‌آید، این تفاهم‌نامه ارتباط بین رابط سرویس کتابخانه به انضمام زیرمجموعه‌های آن را با سرویس‌گیرنده فراهم می‌کند. به بیان دیگر، ارتباط با مجموعه‌های نامتجانس توسط واسط سرویس کتابخانه با استفاده از تفاهم‌نامه‌های دیگر مانند Z39.50 یا سایر تفاهم‌نامه‌ها امکان‌پذیر می‌شود. پس تفاهم‌نامه اس.دی.-لیپ، امکان دسترسی سرویس‌گیرنده را به واسط سرویس کتابخانه فراهم می‌کند. از این رو، این تفاهم‌نامه تفاوت ماهوی با تفاهم‌نامه‌های مبادله دیگر مانند او.ای.آی، Z39.50 و نظایر آنها دارد، از این جهت که تفاهم‌نامه‌هایی مانند او.ای.آی و Z39.50 امکان مبادله اطلاعات بین سیستم‌های پراکنده را از طریق معماری سرویس‌دهنده/سرویس‌گیرنده، دقیقاً همان بخشی که تفاهم‌نامه اس.دی.-لیپ آن را پوشش نمی‌دهد و به عهده تفاهم‌نامه‌های دیگر قرار داده، فراهم می‌آورند. بنابراین، این تفاهم‌نامه می‌تواند در کنار سایر تفاهم‌نامه‌ها نیز به کار رود.



شکل 2-14. نقش اس.دی.-لیپ در معماری کتابخانه دیجیتال با منابع مستقل

(برگرفته از تفاهم‌نامه ساده مبادله اطلاعات در کتابخانه دیجیتال (اس.دی.-لیپ-کُر²، 2010)

¹ Paepcke

² SDLIP-Core (The Simpl Digital Library Interoperability Protocol)

مبادله اطلاعات در این تفاهم‌نامه با درخواست جستجوی سرویس‌گیرنده آغاز می‌شود. بخشی از پرسش، مشخص‌کننده تعداد منابع بازیابی شده جهت ارائه به سرویس‌گیرنده است. درخواست سرویس‌گیرنده، مشخص‌کننده بخشی از منابع جهت ارائه به سرویس‌گیرنده نیز است که مورد نیاز او می‌باشد. به عنوان مثال، سرویس‌گیرنده ممکن است نویسندگان و عناوین 10 منبع اطلاعاتی را درخواست کرده باشد. علاوه بر این، سرویس‌گیرنده ممکن است منابع بیشتر و یا بخش‌های دیگری از منابع را نیز در ادامه درخواست کند.

به‌طور کلی، دو سطح از این تفاهم‌نامه ارائه شده است. اس.دی.لیپ-گُر تنها عملگرهای هم‌زمان را اجرا می‌کند. به این معنی که سرویس‌گیرنده، عملگرهای جستجو در سرویس‌دهنده را درخواست می‌کند و پس از دریافت نتایج، ارتباط قطع می‌شود. سطح دیگر این تفاهم‌نامه، اس.دی.لیپ-اسینک¹، این امکان را به سرویس‌گیرنده می‌دهد تا عملگرهای جستجویی را درخواست کند که پس از آن، نتایج مربوط به او ارسال شود (اس.دی.لیپ-اسینک، [2010])، دقیقاً همان قابلیتی که امروزه فناوری بنام آر.اس.-اس. فراهم آورده و بیشتر در سایت‌های خبری مورد استفاده قرار می‌گیرد. البته این فناوری شبیه به اشاعه گزینشی اطلاعات نیز می‌باشد که سالیان متمادی است که توسط کتابخانه‌ها ارائه می‌شود. بنابراین، سرویس‌دهنده، نتایج مورد نیاز سرویس‌گیرنده را در مراحل متعدد و با توجه به منابع جدید افزوده شده به سیستم در اختیار او قرار می‌دهد.

سرویس‌های اصلی قابل ارائه در اس.دی.لیپ-گُر عبارت از: رابط جستجو²، رابط دستیابی به نتایج³، و رابط ابرداده منبع⁴ هستند. البته در موارد مورد نیاز، امکان افزودن رابط‌های دیگر نیز وجود دارد. در اس.دی.لیپ-اسینک علاوه بر رابط‌های مذکور، از رابط جستجوی غیرهم‌زمان⁵، رابط دستیابی به نتایج غیرهم‌زمان⁶، و رابط انتقال⁷ نیز استفاده می‌شود.

از مزایای این تفاهم‌نامه می‌توان به سادگی اجرای سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده، امکان اجرا با استفاده از دو فناوری مهم شبکه اچ.تی.تی.پی. و کُوربا⁸، پشتیبانی از رابط‌های مشخص در سمت سرویس‌دهنده، تفکیک فعالیت‌ها با استفاده از رابط‌های متعدد مجزا و نظایر آنها اشاره کرد. از محدودیت‌های آن نیز می‌توان به عدم توجه به ارتباط سرویس‌دهنده‌ها با یکدیگر، کارآیی پایین، مشکل اجرای آن در محیط‌هایی مانند پرل⁹ و نظایر آنها اشاره کرد (گوزمان-لارا¹⁰، جینی¹¹، 2002).

از نمونه‌های اجرایی این تفاهم‌نامه نیز می‌توان به دانشگاه کالیفرنیا در برکلی و کتابخانه دیجیتال کالیفرنیا اشاره کرد که مهد اولیه این تفاهم‌نامه می‌باشند. مطالعه‌ای نیز در مورد استفاده از آن در کتابخانه دیجیتال اسکندریه صورت گرفت که در نهایت به عدم استفاده از آن انجامید.

¹ SDLIP-Asynch

² Search Interface

³ Result Access Interface

⁴ Source Metadata Interface

⁵ Asynchronous Search Interface

⁶ Asynchronous Result Access Interface

⁷ Delivery Interface

⁸ CORBA

⁹ Perl

¹⁰ Guzman-Lara

¹¹ Janee

2-4-7. تفاهم‌نامه داینست¹

داینست تفاهم‌نامه‌ای برای جستجو و بازیابی اسناد از کتابخانه دیجیتال است. کلمه داینست اشاره به مفاهیمی از جمله: معماری مفهومی کتابخانه دیجیتال، تفاهم‌نامه ارتباطی در این معماری، و سیستم نرم‌افزاری دارد که این تفاهم‌نامه را مورد استفاده قرار می‌دهد. به بیان دیگر، کتابخانه‌های دیجیتال پراکنده با معماری مفهومی داینست از تفاهم‌نامه داینست با استفاده از نرم‌افزار داینست به مبادله اطلاعات با یکدیگر می‌پردازند. بنابراین کلمه داینست برای سه مفهوم مختلف ولی مرتبط به هم به کار می‌رود (ویرایش 4/1 تفاهم‌نامه داینست²، 2010). سیستم داینست برای استفاده در ان.سی.اس.تی.آر.ال.³ در دانشگاه کرنل⁴ ایجاد شده است.

معماری داینست بر مبنای خدمات مختلفی بنا شده است که در صورت تلفیق با یکدیگر، کتابخانه دیجیتال پراکنده⁵ را شکل می‌دهد. مفهوم پراکنده در اصطلاح فوق به معنای پراکنده بودن خدمات و منابع در کتابخانه دیجیتال داینست است که ممکن است در هر جایی در اینترنت واقع شده باشند. عملکرد کتابخانه دیجیتال داینست شامل ذخیره و دسترسی به منابع دیجیتال، ذخیره منابع جدید، کشف و مرور این منابع و عضویت کاربران است. ارتباط میان خدمات داینست از طریق تفاهم‌نامه باز⁶ انجام می‌پذیرد که امکان تلفیق خدمات را به روشی ابداعی فراهم کرده است (جزئیات تفاهم‌نامه داینست⁷، [2010]).

داینست، کتابخانه دیجیتال را به عنوان مجموعه‌ای از اسناد مدل‌سازی شده معرفی کرده است که هر یک از اسناد از عنوان منحصر به فردی برخوردار هستند. این عنوان ثابت است و محل سند را مشخص می‌کند. به‌طور کلی داینست، تفاهم‌نامه‌ای سرویس‌دهنده/سرویس‌گیرنده است که امکان مبادله را بین سیستم‌های پراکنده ایجاد می‌کند. منحصر به فردی عنوان اسناد نیز در کل شبکه مانع از پیچیدگی در سرویس‌دهنده داینست می‌شود. تفاهم‌نامه داینست از چهار نوع از خدمات کتابخانه دیجیتال برای جستجو و بازیابی در کتابخانه‌های پراکنده استفاده می‌کند. البته الزامی به ایجاد این چهار نوع خدمات در سرویس‌دهنده‌های کتابخانه دیجیتال نیست:

- خدمات متنوع. این خدمات، اطلاعات عمومی را درباره سرویس‌دهنده فراهم می‌کند. تمامی سرویس‌دهنده‌ها باید این سرویس را ارائه دهند.

- خدمات نمایه. این خدمات امکان جستجو در پایگاه اطلاعاتی کتابخانه را می‌دهد.

- خدمات ذخیره. این خدمات امکان بازیابی تمام یا بخشی از اسناد را به سرویس‌گیرنده می‌دهد.

- خدمات رابط کاربر. این خدمات اطلاعات کتابخانه را به شکلی قابل خواندن توسط انسان برای سرویس‌گیرنده ارائه می‌کند.

تفاهم‌نامه داینست بر چارچوب تفاهم‌نامه انتقال فرامتن (اچ.تی.تی.بی.) بنا نهاده شده است که در محیط وب مورد استفاده قرار می‌گیرد. مزیت استفاده از این تفاهم‌نامه این است که مرورگرهای وب امکان دسترسی به اطلاعات کتابخانه را دارند. لذا اطلاعات

¹ Dienst Protocol

² Dienst Protocol version 4.1

³ NCSTRL (Networked Computer Science Technical Report Library)

⁴ Cornell University

⁵ Distributed digital library

⁶ Open Protocol

⁷ Dienst Protocol Specification

کتابخانه در اختیار جامعه وسیعی از کاربران قرار می‌گیرد. ایجاد قابلیت‌های بیشتر با استفاده از اچ.تی.تی.پی. برای داینست، با سرعت بیشتری امکان‌پذیر می‌شود. پرس‌وجوهای داینست نیز با استفاده از یو.آرال. کدگذاری می‌شود (دیویس¹، لاگر، 1994).

از مزایای این تفاهم‌نامه می‌توان به استفاده از اچ.تی.تی.پی. برای مبادله اطلاعات و امکان دسترس‌پذیری اطلاعات کتابخانه برای سطح وسیعی از کاربران، سادگی و استقلال خدمات در بخش سرویس‌دهنده، ساده بودن مدل مبادله‌ای مورد استفاده، و استفاده آن از تفاهم‌نامه باز اشاره کرد. از محدودیت‌های آن نیز می‌توان به پراکندگی اطلاعات در سطح سرویس‌دهنده‌ها و عدم قابلیت ارائه خدمات به هنگام فعال نبودن سرویس‌دهنده، عدم توجه به تنوع ابر داده‌های مورد استفاده توسط سیستم‌های مختلف، تطابق چالش برانگیز آن با سیستم‌های موجود اشاره کرد.

از آنجائی که داینست، کتابخانه دیجیتالی با کد منبع باز است و تفاهم‌نامه داینست نیز در این سیستم‌ها می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد، لذا تمامی مراکزی که از سیستم کتابخانه دیجیتال داینست استفاده می‌کنند، قابلیت استفاده از این تفاهم‌نامه را نیز دارا هستند. از طرفی نیز، این تفاهم‌نامه برای ان.سی.اس.تی.آرال. طراحی شده است، لذا این تفاهم‌نامه در این مرکز نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

2-4-8. تفاهم‌نامه استارتس²

با توجه به گستردگی اطلاعات در محیط وب و وجود مشکلاتی در راستای دسترسی به اطلاعات، ابرموتورهای جستجو مورد استفاده قرار گرفتند. ابرموتور جستجو با دریافت پرس‌وجو، مجبور به اجرای سه وظیفه جهت یافتن منابع می‌باشد:

- انتخاب بهترین منابع برای ارزیابی پرس‌وجو؛

- ارزیابی پرس‌وجو در این منابع؛

- تلفیق نتایج پرس‌وجو از این منابع؛

در اجرای سه وظیفه فوق، موتورهای جستجوی موجود کمکی نمی‌کنند. به‌طور کلی موتورهای جستجوی متنی:

- اطلاعاتی را درباره منابع ارائه نمی‌کنند (مشکل در ابر داده)؛

- از زبان‌های پرس‌وجوی متفاوتی استفاده می‌کنند (مشکل در زبان پرس‌وجو)؛

- نتایج پرس‌وجوها را با استفاده از الگوریتم‌های مخفی نمایش می‌دهند (مشکل در الگوریتم رتبه‌بندی)؛

جهت فائق آمدن بر این مسائل، پروژه کتابخانه دیجیتال در دانشگاه استنفورد اقدام به طراحی تفاهم‌نامه‌ای کرد که قادر به تعامل منابع در سه سطح ذکر شده در فوق باشد. و نهایتاً در اول اگوست سال 1996 اقدام به بهره‌برداری از تفاهم‌نامه استارتس کرد (گراوانو³؛ ... [و دیگران]، 1997، ص 207).

¹ Davis

² STARTS (Stanford Protocol Proposal for Internet Retrieval and Search)

³ Gravano

ویژگی اصلی استارتس، استفاده از فرمت گردآوری اطلاعات سویف¹ برای کدگذاری پرس‌وجوها، نتایج جستجو و ابر داده است. استارتس همچنین به‌طور صریح نحوه انتقال اطلاعات را تعریف نمی‌کند. تمام پرس‌وجوها، مجموعه‌ها و اشیاء ابر داده‌ای استارتس، با استفاده از ایکس.ام.ال. نمایش داده می‌شوند. به این معنی که تمام عناصر استارتس می‌توانند به‌سادگی توسط فناوری-های ایکس.ام.ال. نظیر ایکس.اس.ال.، ساکس² و غیره دستکاری شوند. علاوه بر این، انتقال از یک فرمت ایکس.ام.ال. به فرمت دیگر می‌تواند به‌سادگی با استفاده از ابزارهای رایگان موجود انجام گیرد. بنابراین، به‌سادگی می‌تواند از سایر زبان‌های پرس‌وجو با افزودن لایه‌ای پشتیبانی کند که فرمت پرس‌وجو را به زبان پرس‌جوی استارتس ترجمه می‌کند.

از مزایای استفاده از این تفاهم‌نامه می‌توان به سادگی استفاده از آن به علت استفاده از ایکس.ام.ال. برای انتقال متن، ابر داده و پرس‌وجو، عدم نیاز به دستکاری در ساختار نرم‌افزارهای مورد استفاده، در دسترس بودن مترجم‌ها و ابزارهای کمکی مورد نیاز و غیره اشاره کرد. از محدودیت‌های آن نیز می‌توان به وابستگی آن به سیستم‌های دسترسی آزاد، وابستگی تفاهم‌نامه به راهکارهای متعلق به ابرموتورهای جستجو، تأکید آن فقط به زبان‌های پرس‌وجو و فرمت ایکس.ام.ال. و عدم توجه به سایر روال‌ها و ابزارهای مورد نیاز در مبادله اطلاعات و غیره اشاره کرد.

این تفاهم‌نامه در دانشگاه استنفورد برای دسترسی به اطلاعات موجود در وب مورد استفاده قرار گرفته است از طرفی نیز، راهکار اجرایی تفاهم‌نامه مذکور در طراحی و ایجاد تفاهم‌نامه اسدارتس³، که با بهره گرفتن از این تفاهم‌نامه و تفاهم‌نامه اس.دی.-لیپ طراحی شده، نیز مورد استفاده قرار گرفته است.

2-4-9. تفاهم‌نامه اسدارتس

تفاهم‌نامه اسدارتس از تلفیق دو تفاهم‌نامه دیگر بنام‌های اس.دی.-لیپ و استارتس در دانشگاه کلمبیا ایجاد شده است. هدف از ایجاد این تفاهم‌نامه، دسترسی به منابع پراکنده بدون توجه به محلی بودن یا موجود بودن آنها در محیط وب بیان شده است، و با توجه به قابلیت‌های دو تفاهم‌نامه اس.دی.-لیپ و استارتس، سعی در تلفیق آن دو در راستای وصول به اهداف مذکور بوده است. استفاده گسترده از اس.دی.-لیپ در پروژه‌های دی.ال.آی.⁴ در سراسر ایالات متحده، وجود امکان دسترسی کاربران اس.دی.-لیپ به منابع در مجموعه‌هایی که از تفاهم‌نامه‌های دیگری نظیر Z39.50 استفاده می‌کنند. در دست توسعه بودن تفاهم‌نامه او.ای.آی. و توافق بر سر تفاهم‌نامه توسط اکثر سازمان‌های عضو دی.ال.آی.² از جمله دلایل انتخاب اس.دی.-لیپ بیان شده‌اند (گرین⁵، ایپروتیس⁶، گراوانو⁷، 2001، ص 210). از طرفی نیز، استارتس اطلاعاتی را توصیف می‌کند که می‌تواند میان منابع و ابرجستجوها، مورد مبادله قرار گیرند. همچنین استارتس، ابر داده‌ای را مشخص می‌کند که سازمان‌ها باید از آن برای جستجوی گسترده و مؤثر جهت صدور اطلاعات خود استفاده کنند. از این رو، با تلفیق دو تفاهم‌نامه مذکور، تفاهم‌نامه اسدارتس بوجود آمد.

¹ SOIF

² SAX

³ SDARTS

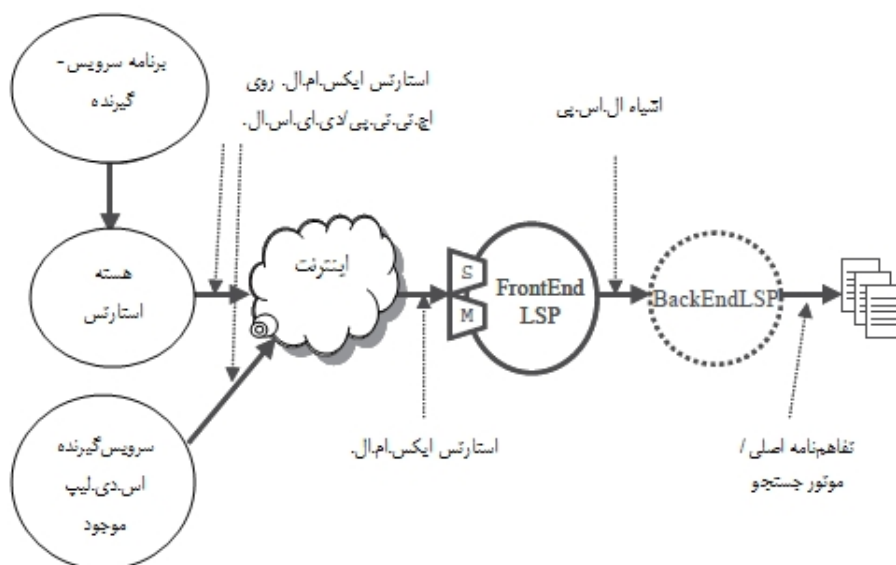
⁴ DLI2 (Digital Libraries Initiative-phase2)

⁵ Green

⁶ Ipeirotis

⁷ Gravano

معماری تفاهم‌نامه اسداتس به شکل زیر (شکل 2-15) است. دو سطح سرویس گیرنده در این سیستم وجود دارند. یک دسته سرویس گیرنده استاندارد اس.دی. -لیپ هستند که اسداتس از رابط این تفاهم‌نامه و لایه انتقال آن بهره می‌گیرد و دسته دیگر، اسداتس بین¹ است که مؤلفه سرویس گیرنده‌ای می‌باشد که برای این تفاهم‌نامه ایجاد شده است و دسترسی به اسداتس را تسهیل می‌کند و اس.دی. -لیپ را با اطلاعات ابر داده‌ای که می‌تواند توسط ابر جستجوگر مورد استفاده قرار گیرد، ارتقاء می‌دهد. تفاهم-نامه استاندارد وب و اچ.تی.تی.پی. نیز برای انتقال اطلاعات در سطح اینترنت مورد استفاده قرار می‌گیرد. تمام پیام‌هایی که میان سرویس گیرنده و سطح بالای اسداتس مبادله می‌شوند، با استفاده از استارتس ایکس.ام.ال.² قالب بندی می‌شوند.



شکل 2-15. معماری اسداتس (برگرفته از گرین، ایپروتیس، گراوانو، 2001، ص 211)

لایه بالایی سمت سرویس دهنده، از مؤلفه جاوا با عنوان فرانت اندال.اس.پی.³ استفاده می‌کند. این مؤلفه رابط کاربری اس.دی. -دی. -لیپ را اجرا می‌کند. مؤلفه مذکور با استفاده از ساکس⁴ درخواست‌های ایکس.ام.ال. استارتس را تحلیل می‌کند و اشیاء جستجوی متعددی را ایجاد می‌کند که رابط مشترک ال.اس.پی. آبیجکت⁵ را اجرا می‌کند. این رابط‌ها تنها شامل اطلاعات هستند. آنها درخواست‌ها را نمایش می‌دهند و پاسخی ارائه می‌دهند مبنی بر اینکه سیستم اجرا شد. آنها نیاز به تحلیل تمام ورودی‌ها و یا تولید تمام خروجی‌های ایکس.ام.ال. را ندارند. بلکه آنها می‌توانند ال.اس.پی. آبیجکت‌ها را ایجاد و آزمایش کنند. بنابراین، برنامه-نویس نیازمند اجرای رابط خلاصه بک اندال.اس.پی.⁶ است که ال.اس.پی. آبیجکت‌ها را دریافت کرده و یا باز می‌گرداند (گرین، ایپروتیس، گراوانو، 2001، ص 211-210).

¹ SDARTSBean

² STARTSXML

³ Front End Lsp

⁴ SAX (Simple API for XML)

⁵ LSP Object

⁶ Back End LSP

از مزایای این تفاهم‌نامه می‌توان به بهره‌گیری آن از دو تفاهم‌نامه کاربردی دیگر و استفاده از مزایای آنها در کنار هم، استفاده از قابلیت‌های مشترک مورد استفاده سایر سیستم‌ها نظیر اچ.تی.تی.پی. و ایکس.ام.ال، اشاره کرد و از مطالب آن نیز می‌توان به پیچیدگی اجرا به علت تلفیق دو تفاهم‌نامه و نیاز به دقت در تلفیق آنها و جلوگیری از مشکلات احتمالی در انطباق آنها اشاره کرد.

با توجه به جستجوهای انجام پذیرفته توسط پژوهشگر، نمونه قابل ذکر در راستای بیان استفاده از این تفاهم‌نامه در مراکز دیگر بجز دانشگاه کلمبیا یافت نشد.

2-5. تفاهم‌نامه‌های مدیریت دستیابی

یکی از دلایل آشکار برای مدیریت دستیابی به منابع دیجیتال، جنبه اقتصادی آن است. زمانی که ناشران انتظار کسب درآمد از تولیدات خود را دارند، تنها به افرادی که هزینه استفاده خود را می‌پردازند، اجازه دستیابی به منابع را خواهند داد. از طرفی نیز، ممکن است کنترل دستیابی زمانی که در ارتباط با کسب درآمد است، انتظار معقولی باشد. با وجود این، جدا از این امر، دلایل دیگری نیز جهت کنترل دستیابی به منابع در کتابخانه‌های دیجیتال وجود دارند. برخی از منابع در کتابخانه دیجیتال ممکن است تحت شرایط خاصی اهدا شده باشند. کتابخانه‌های دیجیتال ممکن است حاوی منابع طبقه‌بندی شده سازمانی و یا دولتی باشند که تنها می‌توانند در اختیار افراد خاصی قرار گیرند. مجوزهای حقوق معنوی ممکن است شرایط خاصی را برای کنترل دستیابی به منابع اتخاذ کرده باشند. علاوه بر موارد ذکر شده، حریم خصوصی افراد نیز مبحث بسیار مهمی است که باید امنیت اطلاعات افراد در این راستا حفظ شود، بویژه زمانی که امکان دستیابی، اصلاح یا حذف اطلاعات فردی در محیط وب در اختیار کاربران قرار می‌گیرد.

تشکیل ائتلاف‌های کتابخانه‌ای در محیط دیجیتال برای دسترسی کاربران کتابخانه‌های عضو جهت دسترسی به مجموعه‌های سایر کتابخانه‌های عضو، محیطی را فراهم می‌آورد که افراد بتوانند به راحتی و از هر محلی به منابع اطلاعاتی و اطلاعات خصوصی کاربران دست یابند. طبیعتاً در چنین شرایطی دسترسی کاربران به منابع منوط به ارائه اطلاعات شناسایی مورد نیاز است. از طرفی نیز، همان‌گونه که از تعریف کتابخانه دیجیتال ارائه شده در این متن برمی‌آید، خدمات و اطلاعات کتابخانه‌های دیجیتال در اختیار کاربرانی قرار داده می‌شود که عضو آن سیستم باشند. لذا شناسایی اعضای از سایر افراد، نیاز به سازوکارهای شناسایی¹، تأیید² و مجوز استفاده دارد. این سازوکارها می‌توانند در خود سیستم‌های کتابخانه‌ای مورد استفاده، تعبیه شوند و یا با استفاده از تفاهم‌نامه‌های دستیابی عمومی موجود، تنظیم و مورد استفاده قرار گیرند. در این فصل، برخی از این تفاهم‌نامه‌ها جهت شناسایی و استفاده از آنها در مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال توصیف می‌شوند.

2-5-1. تفاهم‌نامه دسترسی به راهنمای معمولی (ال.دی.ای.پی.)³

تفاهم‌نامه دسترسی به راهنمای معمولی، تفاهم‌نامه‌ای اجرایی باز برای پرس‌وجو و اصلاح خدمات راهنما است که در تی.سی.-پی. / آی.پی.⁴ اجرا می‌شود. این تفاهم‌نامه توسط تیم هاوس¹ از دانشگاه میشیگان، استیو کایل² از شرکت آیسود³، ونجیک یونگ⁴

¹ Identification

² Authentication

³ Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)

⁴ TCP/IP

یونگ⁴ حدود سال 1993 ارائه شده است. ال.دی.ای.پی. براساس استاندارد ایکس 500⁵ برای اشتراک راهنما بنا شده است، اما از پیچیدگی کمتری نسبت به آن برخوردار است و نیز این که تحت وب براساس معماری سرویس دهنده/سرویس گیرنده کار می کند (ردهت لینوکس⁹، [2010]). علی‌رغم این که بیشترین کارآیی این تفاهم‌نامه در شناسایی و تعیین میزان دسترسی کاربران به اطلاعات اعضاء در سیستم پست الکترونیکی است، ولی به جهت قابلیت آن در شناسایی و تعیین میزان دسترسی کاربران، می تواند در هر سیستمی که به چنین سازوکاری نیاز دارد، به کار رود. از این رو، این تفاهم‌نامه یکی از تفاهم‌نامه‌هایی است که برای شناسایی کاربران در سیستم‌های کتابخانه‌های دیجیتال یکپارچه مورد استفاده قرار می گیرد.

سرویس گیرنده، جلسه ال.دی.ای.پی. را با برقراری ارتباط با سرویس دهنده ال.دی.ای.پی. آغاز می کند که به صورت پیش تعریف در پورت 398 تی.سی.پی. اجرا می شود. سپس سرویس گیرنده درخواست اجرای فعالیتی را به سرویس دهنده می فرستد و سرویس دهنده پاسخ‌ها را ارسال می کند. بدین ترتیب، شناسایی کاربران توسط سرویس دهنده و حتی اصلاح اطلاعات کاربران توسط سرویس گیرنده با استفاده از این تفاهم‌نامه امکان پذیر می شود.

اکثر محصولات کتابخانه‌ای که ال.دی.ای.پی. را پشتیبانی می کنند، از آن برای تأیید کاربران استفاده می کنند. آنها معمولاً اطلاعات آدرس را از سرویس دهنده ال.دی.ای.پی. به سایر خدماتی که اطلاعات کاربران را نگهداری می کنند، مانند اپک⁷ یا سیستم امانت بین کتابخانه‌ای، نمی توانند منتقل کنند. بنابراین اگر کاربری آدرس خود را تغییر دهد، این اطلاعات در سایر سیستم‌ها، نیازمند تغییر هستند، مگر این که فرآیند ارسال تغییرات به تمام سیستم‌ها بتواند خودکار شوند (دال؛ بانرجی و اسپالتی، 2006، ص 47).

از مزایای آن می توان به استاندارد بودن بر اساس استاندارد ایکس 500، قابلیت ارائه در محیط وب با استفاده از پورت 398 تی.-سی.پی./آی.پی.، قابلیت اطمینان، استفاده از فناوری کد منبع باز⁸ و غیره اشاره کرد. از محدودیت‌های آن نیز می توان به خودکار نبودن ارسال تغییرات به سایر سیستم‌ها، پیچیدگی اجرا، وجود مشکل در برقراری تنظیمات و غیره اشاره کرد.

2-5-2. شیبولس⁹

شیبولس، مؤسسات مختلف را مجاز می کند تا اطلاعات شناسایی را بدون افشای اطلاعات شخصی به اشتراک گذارند. هنگامی که تعدادی از مؤسسات موافق با اعطای دسترسی به منابع یکدیگر بر اساس ویژگی‌های کاربر علاوه بر اطلاعات شخصی هستند، شیبولس می تواند مورد استفاده قرار گیرد. به عنوان مثال، تخصص دانشجو یا عضو هیئت علمی در رشته‌ای خاص جزو ویژگی‌های فردی در این سیستم خواهند بود. زمانی که کتابخانه‌ای نیازمند اطلاعات شناسایی برای استفاده است، دستور شناسایی به شیبولس ارسال می شود. سپس پرس و جو به مؤسسه خانگی کاربر هدایت می شود. مؤسسه خانگی نام و کلمه عبور کاربر را می پرسد و

¹ Tim Howes

² Steve Kille

³ Isode Limited

⁴ Wengyik Yeong

⁵ X500

⁶ Red Hat Linux 9

⁷ OPAC

⁸ امکان بارگذاری آن از طریق آدرس زیر وجود دارد: www.openldap.org

⁹ Shibboleth (اصل قدیمی)

شیپولس نام موقتی را برای کاربر ایجاد می‌کند. در ادامه، کتابخانه مقصد از مؤسسه خانگی کاربر ویژگی‌های فرد را می‌پرسد و در صورت تأیید، امکان دسترسی برای کاربر فراهم می‌شود.

شیپولس کاربران را مجاز می‌کند تا به منابعی که توسط سایر مؤسسات نگهداری می‌شوند، بدون نیاز به نام کاربری مختلف یا کلمه عبور یا سرویس‌دهنده واسط دست یابند. در همان هنگام، شیپولس از ناشناختگی کاربر، که حافظ حریم شخصی اوست، پشتیبانی می‌کند و خطر دزدی اطلاعات شخصی را کاهش می‌دهد. اگر چه شیپولس از نظر اجرا ساده طراحی شده است ولی از پشتیبانی اندکی در جوامع کتابخانه‌ای و فروشندگان برخوردار است و عملاً استفاده نسبتاً کمی از آن در مؤسسات دانشگاهی شده است (دال؛ بانرجی و اسپالتی، 2006، ص 47-48).

از مزایای آن می‌توان به حفظ حریم شخصی کاربران با استفاده از ویژگی‌های کاربر بجای اطلاعات شخصی، عدم نیاز به ایجاد کلمه عبور و نام کاربری جدید توسط کاربر، کاهش خطر شناسایی اطلاعات کاربر توسط هکرها و غیره اشاره کرد. از محدودیت‌های آن نیز می‌توان به مشکلات پیاده‌سازی آن، پشتیبانی کم از طرف جوامع کتابخانه‌ای و فروشندگان، استفاده نسبتاً کم توسط مؤسسات دانشگاهی بزرگ و نظایر آنها اشاره کرد.

2-6. فرمت‌های ابرداده در یکپارچه‌سازی محتوا و خدمات

مدیریت اطلاعات در جهان مجازی پهناور وب، جز با ابرداده امکان‌پذیر نیست. مدیران اطلاعات بر این باور رسیده‌اند که ابرداده به عنوان ابزاری جهت دستیابی به اطلاعات از اهمیت شایان ذکری برخوردار است. مدیران و متخصصان اطلاعات تا کنون بر وجود ابرداده و کاربردهای مؤثر آن اذعان داشته و توافق دارند. ولی بر میزان اطلاعاتی که محتوای آن را تشکیل می‌دهد و نوع استاندارد مورد استفاده در آن، هنوز به توافق نرسیده‌اند. برخی به علت حجم گسترده اطلاعات موجود در وب، به سادگی و تهیه سریع آن تأکید دارند و استانداردهای ساده را برای این امر توصیه می‌کنند و برخی دیگر نیز نظیر کتابداران، به عنوان متخصصان اطلاعات، بر دقیق بودن و کامل بودن اطلاعات جهت شناسایی شیء اطلاعاتی تأکید دارند. از این رو، قالب‌ها و استانداردهای متعددی برای اشیاء اطلاعاتی در محیط دیجیتال تدوین و معرفی شده‌اند. حتی برای انواع مختلف منابع اطلاعاتی مانند اسناد دولتی، مدارک جغرافیایی و غیره، قالب‌ها و استانداردهای ابرداده‌ای متفاوتی ایجاد شده‌اند. تا کنون قالب‌های متعددی برای ابرداده معرفی و مورد استفاده قرار گرفته‌اند. از این رو، در ادامه به معرفی شناخته شده‌ترین و پراستفاده‌ترین آنها در کتابخانه‌های دیجیتال می‌پردازیم.

2-6-1. دابلین‌گر

دشواری یافتن منابع اینترنت، نظر پیشگامان اولیه وب جهان گستر را به خود جلب کرد. لذا با توجه به ضرورت، دلایل و انگیزه‌های مختلف شکل‌گیری انواع قالب‌های ابرداده‌ای برای طیف وسیعی از منابع مختلف اطلاعاتی الکترونیکی موجود در اینترنت و کتابخانه‌های دیجیتال، استفاده از الگویی که بتواند از انسجام و جامعیت بیشتری برخوردار بوده و سهولت تولید رکوردهای ابرداده‌ای را تضمین کند، از اهمیت خاصی برخوردار است. قالب ابرداده دابلین‌گر به منزله یک استاندارد جامع که توسط مرکز کتابخانه کامپیوتری پیوسته (او.سی.ال.سی.) ایجاد شده است، از اعتبار و جامعیت خاصی برخوردار است. دابلین‌گر نام خود را از کارگاهی به همین نام گرفته که در سال 1995 توسط او.سی.ال.سی. در شهر دابلین اوهایو در ایالات متحده برگزار شد. این قالب

اگر چه در سال 1995 ایجاد و معرفی شد ولی به واسطه مشارکت گروه‌های مختلف در طراحی و توسعه آن و همچنین به خاطر جامعیت، سهولت کاربرد و کارآیی آن، یکی از قالب‌هایی است که در سطح بین‌المللی از مقبولیت و کاربردپذیری قابل توجهی برخوردار است. از سوی دیگر، انجام طرح‌های تحقیقاتی مختلفی که در کشورهای جهان صورت گرفته، قابلیت‌ها و کاربردهای عملی و عینی این قالب را در بسترها و محیط‌های گوناگون به اثبات رسانده است. به همین دلیل، قالب مذکور مورد پذیرش بسیاری از کتابخانه‌ها و مراکز فهرست‌نویسی قرار گرفته و مبنای کار سازماندهی منابع اینترنتی واقع شده است. از طرفی نیز، سادگی و سهولت استفاده از آن، برخی از کتابخانه‌های دیجیتال را نیز به سمت استفاده از آن ترغیب کرده است (نبوی، فتاحی، 1386، ص 139-138؛ شیری، 1379، ص 130؛ هینز، 1385، ص 88).

سادگی دابلین‌گر هم نقطه ضعف آن به‌شمار می‌رود و هم امتیاز آن محسوب می‌شود. در حالی که فهرست‌های کتابخانه‌های سنتی، طولانی و پیچیده‌اند و نیاز به تعلیم حرفه‌ای برای استفاده مفید دارند، دابلین‌گر را می‌توان به سادگی توصیف کرد. در حقیقت، هدف اولیه ایجاد این قالب، قابلیت استفاده از آن برای افراد آموزش ندیده می‌باشد. به نحوی که بتوانند آثار الکترونیکی-شان را توصیف کنند. برخی هنوز بر این دید پایبندند و سعی در حفظ آن دارند، به نحوی که این قوانین ساده برای همه قابل استفاده باشند. برخی دیگر، مزایای قوانین سخت‌تر فهرست‌نویسی را ترجیح می‌دهند و زحمت و هزینه اضافی را متقبل می‌شوند. آنها معتقدند که ساختار اضافی باعث دقت بیشتر می‌شود (آرمز، 1381، ص 263). برخی نیز آن را با قالب مارک مقایسه می‌کنند و وجود 15 عنصر دابلین‌گر در مقابل چند صد فیلد مارک را مزیت بزرگ دابلین‌گر می‌دانند (ویتن، بین‌بریج، 2003، ص 257).

همان‌طور که گفته شد، در ماه مارس سال 1995، تعداد 52 کتابدار، متخصص آرشیو، دانشمندان علوم انسانی، متخصصان جغرافی، تدوین‌کنندگان استانداردهای محیط اینترنت و 239.50 و نیز دست‌اندرکاران زبان نشانه‌گذاری استاندارد عمومی (اس.جی.ام.ال.) در شهر دابلین اوهایو گرد هم آمدند تا به ابعاد مسئله ابرداده پرداخته و در مورد عناصر ابرداده‌ای که می‌توانند به توصیف طیف وسیعی از انواع منابع اطلاعاتی الکترونیکی کمک کنند، به اجماع برسند. مجری این گردهمایی او.سی.ال.سی. و مرکز ملی کاربردهای ابررایانه آمریکا بود. در واقع، این گردهمایی سعی داشت تا به الگویی ساده و منعطف از ابرداده برای بهبود جستجو و بازیابی اطلاعات پردازد.

در آوریل سال 1996، دومین کارگاه دابلین‌گر توسط او.سی.ال.سی. و اداره شبکه‌سازی کتابداری و اطلاع‌رسانی انگلستان¹ در دانشگاه وارویک² انگلستان تشکیل شد. برآیند این کارگاه، پیشنهاد ساختار نمونه‌ای برای عناصر دابلین‌گر و رهنمودها و چارچوبی برای تولید ابرداده بود که به چارچوب وارویک³ معروف شد. در سپتامبر سال 1996، ائتلاف اطلاعات شبکه‌ای و او.سی.ال.سی. سومین کارگاه ابرداده‌ای دابلین‌گر را برگزار کردند. دستاورد عمده این کارگاه، توسعه و گسترش 13 عنصر ابرداده‌ای به 15 عنصر و بازنگری و تجدید نظر در مورد عناصر، برای توصیف منابع غیرمتنی شبکه بود (نبوی، فتاحی، 1386، ص 139). مجموعه عناصر ابرداده‌ای دابلین‌گر در سال 2003 در کمیته فنی تی.سی.46/اس.سی.4⁴ ایزو به تصویب رسیده است.

15 عنصر ابرداده‌ای دابلین‌گر به شرح زیر می‌باشند. لازم به ذکر است که همه عناصر، انتخابی و قابل تکرار هستند.

¹ United kingdom office of library and Information networking

² Warwick University

³ Warwick Framework

⁴ TC 46/SC4

- عنوان¹، نامی که توسط پدیدآور به منبع اطلاعاتی داده می‌شود.
- پدیدآور²، شخص یا سازمانی که مسئول اولیه محتویات منبع اطلاعاتی است. لازم به ذکر است که در منابع نوشتاری، نویسنده و در منابع تصویری، عکاس و هنرمند به عنوان پدیدآور شناخته می‌شوند.
- موضوع³، موضوع منبع به صورت یک کلمه کلیدی یا عبارتی است که محتویات منبع را توصیف می‌کند. استفاده از واژگان کنترل شده و طرح‌های طبقه‌بندی رسمی در انتخاب موضوع برای منابع پیشنهاد می‌شود.
- توصیف⁴، شرح متنی از محتویات شامل چکیده‌ها در مورد منابع نوشتاری و شرح محتویات در مورد منابع تصویری است.
- ناشر⁵، موجودیتی است که مسئول ارائه منبع اطلاعاتی به شکل فعلی است، مانند یک مرکز نشر، گروه دانشگاهی یا موجودیت تالگانی.
- پدیدآور همکار⁶، شخص یا تالگانی که در عنصر پدیدآور، به عنوان سهم در خلق اطلاعات ذکر نشده، اما سهم او نسبت به شخص یا تالگانی که در عنصر پدیدآور ذکر شده، در درجه دوم قرار دارد مانند ویراستار و غیره.
- تاریخ⁷، برای تاریخ انتشار و پدیدآمدن منبع اطلاعاتی استفاده می‌شود.
- نوع⁸، این عنصر معمولاً برای بیان ماهیت یا گونه محتوایی منبع، مانند رمان، شعر، پیش‌نویس، مقاله، فرهنگ لغت و غیره به کار می‌رود.
- قالب⁹، به شکل فیزیکی یا دیجیتال منبع گفته می‌شود که معمولاً شامل نوع رسانه یا ابعاد آن می‌باشد.
- شناسگر¹⁰، یک رشته حرفی یا دیجیتال منحصر به فرد که جهت شناسایی منبع به کار می‌رود مانند یو.آرال. و یو.آران.
- منبع¹¹، ارجاع به مأخذی که اثر حاضر از آن اخذ شده است.
- زبان¹²، این عنصر، زبان محتویات منبع را مشخص می‌کند. بهترین روش برای این منظور استفاده از کد دو حرفی برای مشخص کردن نوع زبان منبع است، مانند en برای انگلیسی و fa برای فارسی.
- رابطه¹، شناسگری برای منبع دوم و ارتباط آن با منبع موجود که امکان ایجاد ارتباط بین منابع مرتبط را نشان می‌دهد، مانند ویرایش یا ترجمه یک کتاب و اصل آن کتاب.

¹ Title

² Creator

³ Subject

⁴ Description

⁵ Publisher

⁶ Contributor

⁷ Date

⁸ Type

⁹ Format

¹⁰ Identifier

¹¹ Source

¹² Language

- پوشش². این عنصر معمولاً شامل موقعیت مکانی و فضایی مانند نام محل و دوره زمانی است.

- حقوق³. این عنصر بیانگر اطلاعاتی در زمینه حقوق معنوی و مادی اثر می‌باشد.

¹ Relation

² Coverage

³ Rights


National Science Digital Library



A member of the NSDL **ENC Online: The best selection of K-12 mathematics and science curriculum resources on the Internet!** Collection

Explorers' club

Metadata	
title:	Explorers' club
subject:	Science
subject:	Earth science
subject:	Environment
subject:	Environmental impact
subject:	Environmental protection
subject:	Environmental awareness
subject:	Environmental assessment
subject:	Life Science
subject:	Recycling
subject:	Ozone depletion
description:	This World Wide Web (WWW) site, maintained for grades K to 6 by the US Environmental Protection Agency (EPA), provides environmental activities including games, pictures, and stories, where kids explore their environment and learn about the things they can do to protect it. The homepage features environmental subjects (air, water, as well as garbage and recycling), and the rooms in the Clubhouse such as Art Room, Game Room, Science Room, and Trophy Case. The Art Room has students express how they feel about the environment through painting in an online coloring book, and the Game Room provides an interactive storybook, other puzzles, and detective training activities that have students learn how to take care of the environment by solving given mysteries. Science Room contains pictures and facts about some of the endangered plants and animals in the United States, including why they are endangered; and a comic book in which a reporter uncovers some surprising facts about the ozone layer depletion. The Trophy Case provides information on the president's environmental youth award where students can find out what other kids have done to protect their environment. Visitors can explore the theme by clicking on one of the rooms in the Clubhouse or by clicking on a picture of an environmental subject. Links to the EPA homepage along with EPA environmental education center for teachers and children's health page are also provided. Abstracted 09/99. (Author/YK). Copyright 2005 Eisenhower National Clearinghouse (ENC).
publisher:	Environmental Protection Agency (EPA)
contributor:	Environmental Protection Agency (EPA)
date (W3CDTF):	1999
type:	Image
type:	Moving image
type (DCMIType):	Collection
type (DCMIType):	Text
format:	Application/x-director
format (IMT):	application/pdf
format (IMT):	image/gif
format (IMT):	image/jpeg
format (IMT):	text/html
identifier (URI):	http://www.epa.gov/kids/
language (RFC3066):	en



شکل 2-16. نمونه‌ای از ابر داده با استفاده از فرمت دابلین گُر (برگرفته از هیلمن، 2005)

عناصر دابلین‌گر در حقیقت چهار وظیفه اصلی: یافتن، شناسایی، انتخاب و دستیابی به منبع را بر عهده دارد. برای روشن شدن کارکرد هر یک از عناصر، در ذیل کاربردپذیری این مجموعه عناصر بر اساس چهار وظیفه اصلی ذکر می‌شوند:

- 1- عناصر مورد استفاده برای یافتن منابع: عنوان، پدیدآور، سایر همکاران، موضوع و عناصر دیگری برای محدود کردن جستجو مانند زبان، پوشش و قالب منابع؛
- 2- عناصر مورد استفاده در شناسایی منابع: تاریخ، نوع منبع، قالب و شناسگر؛
- 3- عناصر مورد استفاده برای انتخاب منابع: توصیف و پوشش؛
- 4- عناصر مورد استفاده برای فراهم‌آوری یا دستیابی به منابع: شناسگر (شیری، 1379، ص 136).

برای ذخیره‌سازی و تبادل بین سیستم‌های اطلاعاتی عناصر دابلین‌گر، از ابزارها و زبان‌های مختلفی استفاده می‌شود. یکی از این ابزارها، استفاده ابرنشان‌ها¹ی موجود در زبان‌های نشانه‌گذاری مانند اچ. تی. ام. ال. و ایکس. ام. ال. است. با توجه به این که ابرداده هر منبع الکترونیکی می‌تواند به صورت یکپارچه و در خود منبع یا جدا از آن تولید شود، دو روش مشخص برای تولید ابرداده‌ها عبارتند از:

- ابرداده نهفته: کدگذاری عناصر دابلین‌گر در منابع از طریق زبان‌های نشانه‌گذاری توسط تولیدکنندگان، ناشران یا کتابخانه‌ها صورت می‌گیرد.

- پایگاه اطلاعاتی از رکوردهای ابرداده‌ای: این پایگاه اطلاعاتی جدا از منبع الکترونیکی و با استفاده از نظام‌های مدیریت پایگاه اطلاعاتی طراحی می‌شود و می‌تواند توسط متخصصان فهرست‌نویسی و کتابداران انجام پذیرد.

در حقیقت ابرداده را می‌توان در حین خلق منبع یا پس از تولید و اشاعه منبع به عنوان بخشی از فرآیند فهرست‌نویسی انجام داد. متخصصان بر این باورند که روش اول یعنی تولید ابرداده به هنگام تولید منبع اولویت دارد، چون در حال حاضر با رشد و گسترش فرآیندهای منابع الکترونیکی، فهرست‌نویسی منابع الکترونیکی پس از خلق و تولید آن، امری هزینه‌بر و زمان‌بر است (شیری، 1379، ص 136-137).

از مزایای ابرداده دابلین‌گر می‌توان به قابلیت تبدیل عناصر داده‌ای آن اشاره کرد. گاهی اوقات استفاده از یک عنصر داده‌ای به خودی خود کافی نیست. ممکن است نیاز باشد تا به گونه‌ای داده حاوی آن به نوع دیگری از زمینه تغییر یابد. برای مثال عنصر داده‌ای تاریخ² می‌تواند جهت تمایز بین تاریخ پدیدآمدن منبع و تاریخ اصلاح، به عناصر داده‌ای دیگر³ تبدیل شود.

از مزایای دیگر آن می‌توان به قابلیت گسترش عناصر داده‌ای اشاره کرد. توسعه‌دهندگان استانداردهای ابرداده‌ای پیش‌بینی کرده‌اند که کاربران ممکن است درخواست‌های خاصی داشته باشند که با عناصر موجود پوشش داده نمی‌شوند. ایکس. ام. ال. انعطاف‌پذیری قابل توجهی را در سازگاری عناصر داده‌ای و ایجاد امکان گسترش عناصر آن دارد. مزیت استفاده از عناصر داده‌ای موجود این است که امکان تعامل میان سیستم‌های اطلاعاتی که عناصر داده‌ای رایج را مورد استفاده قرار می‌دهند، وجود دارد.

¹ Metatags

² DC.date

³ عناصر داده‌ای نظیر DC.date Modified DC.date. created

از محدودیت‌های ابرداده دابلین‌گر نیز می‌توان به عدم استفاده از کنترل کلیدواژه‌ای اشاره کرد. در این حالت، دو نفر ممکن است توصیفگرهای مختلفی را برای منابع مختلف به کار برند که با توصیفگرهای انتخابی فرد دیگر متفاوت باشد و همین امر می‌تواند مشکلی را در مبادله اطلاعات بین سیستم‌های اطلاعاتی مختلف ایجاد کند.

بنیاد ابرداده دابلین‌گر، امکان توسعه گسترش‌ها و پروفایل‌های کاربردی را جهت برطرف ساختن نیازهای جوامع مختلف فراهم ساخته است. این کار اخیراً بر نیازهای جوامع آموزشی، دولتی و کتابخانه‌ای تأکید دارد که همه آنها پروفایل‌های کاربردی توسعه‌یافته‌ای را برای حوزه‌های کاری خود دارند مانند استفاده از عناصر ابرداده‌ای دابلین‌گر برای مکان‌یابی اطلاعات دولتی استرالیا جی.آی.ال.اس.¹ این ابرداده شامل 19 عنصر داده‌ای با تبدیلاتی برای برخی عناصر داده‌ای است. در این ابرداده، عناصر دسترس‌پذیری، کارکرد، مخاطب و تعهد، بر 15 عنصر اصلی ابرداده افزوده شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند.

بنیاد ابرداده دولتی انگلستان با استفاده از ابرداده دابلین‌گر اقدام به تدوین استاندارد ابرداده‌ای دولت الکترونیکی (ای.جی.ام.اس.)² کرد. ویرایش 3 این ابرداده مشتمل بر 25 عنصر داده‌ای است که قابلیت تبیین توسط ایکس.ام.ال. را دارد. بسیاری از عناصر داده‌ای این ابرداده می‌توانند مستقیماً در عناصر ابرداده‌ای به استانداردهای دیگر مثل دابلین‌گر، خدمات مکان‌یابی اطلاعات دولتی و خدمات مکان‌یابی دولتی استرالیا تبدیل شوند (هینز، 1385، ص 94-90).

2-6-2. مُدز³

مُدز، قرینه مارک 21 در محیط دیجیتال است. مُدز، شمای ابرداده توصیفی منابع الکترونیکی مبتنی بر ایکس.ام.ال. در محیط دیجیتال می‌باشد که دارای ویژگی‌های زیر است:

- از مزایای محیط ایکس.ام.ال. بهره گرفته است؛

- از قابلیت‌های خاصی در فهرست‌نویسی منابع الکترونیکی برخوردار است؛

- کمتر به جزئیات پرداخته است؛

- از همه مهم‌تر، مطابقت بالایی با مارک 21 دارد (مک کالوم⁴، 2004، ص 82).

بنابراین، مُدز از محیط ایکس.ام.ال. و نیز قابلیت‌های آن جهت مبادله اطلاعات استفاده می‌کند، در صورتی که، مارک 21 از محیط متنی ایزو 2709 استفاده می‌کند. علاوه بر این، به جهت استفاده از محیط ایکس.ام.ال.، کاراکترهای مورد استفاده در مُدز در قالب یونی کد، کدگذاری می‌شوند. مُدز، علاوه بر این که با داده‌های مارک 21 سازگار است، قابلیت دریافت داده‌ها از رکوردهای دابلین‌گر و اُنیکس⁵ را نیز دارد (مک کالوم، 2004، ص 84-83).

¹ GILS (Global Information Locator Service)

² e-Government Metadata Standard (e-GMS)

³ MODS (Metadata Object Description Schema)

⁴ McCallum

⁵ ONIX

ویرایش اولیه مُدز توسط تیم پشتیبان مارک 21 در کتابخانه کنگره با گروهی از کاربران مارک 21 تدوین شد و به مدت 6 ماه به‌طور آزمایشی جهت مرور و استفاده رایگان در سال 2002 ارائه شد. ویرایش دوم آن در فوریه سال 2003 و همچنین ویرایش سوم آن در سپتامبر سال 2003 ارائه شد.

به‌طور کلی، مُدز از 19 عنصر اصلی و چندین عنصر فرعی برای توصیف اقلام اطلاعاتی استفاده می‌کند. عناصر اصلی مُدز در چهار بخش اثر¹، نمود²، تجلی³ و مورد⁴ به شرح زیر هستند:

- اثر. شامل:

-- عنوان⁵. کلمه، نویسه یا مجموعه‌ای از نویسه‌هایی است که منبع با آن نام شناخته می‌شود.

-- نام⁶. نام شخص، سازمان، کنفرانس، همایش و غیره است که به طریقی با منبع مرتبط است.

-- نوع⁷. واژه یا اصطلاحی است که مقوله توصیفی سبک، شکل یا محتوای خاصی همچون هنرپیشه، آهنگساز، شاعر و غیره را مشخص می‌کند. این عنصر واژه‌های تخصصی تری از موارد ارائه شده در نوع منبع را ارائه می‌دهد.

-- مخاطب⁸. توصیفی از سطح مخاطبان جهت مشخص نمودن خواستگاه منبع را در بر می‌گیرد.

-- رده‌بندی⁹. مشخصه‌ای برای رکورد که جهت مشخص نمودن حوزه موضوعی منبع به کار می‌رود.

-- موضوع¹⁰. شامل واژه، اصطلاح و یا عبارتی است که موضوع اصلی منبع را تشکیل می‌دهد.

- نمود. شامل:

-- نوع منبع¹¹. واژه یا اصطلاحی که مشخصات و نام عام محتوای منبع را تعیین می‌کند.

-- زبان¹². شامل معرفی و تعیین زبان منبع منتشر شده است.

-- چکیده¹³. خلاصه‌ای از محتوای منبع را ارائه می‌دهد.

-- فهرست مندرجات¹⁴. توصیفی از محتوای منبع است.

¹ Work

² Expression

³ Manifestation

⁴ Item

⁵ <TitleInfo type="uniform">

⁶ <name>

⁷ <Genre>

⁸ <TargatAudience>

⁹ <Classification>

¹⁰ <subject>

¹¹ <typeOfResource>

¹² <language>

¹³ <abstract>

¹⁴ <table Ofcontents>

- تجلی، شامل:

-- اطلاعات رکورد¹، اطلاعاتی درباره رکورد ابر داده را ارائه می‌دهد.

-- اطلاعات منشأ²، اطلاعاتی درباره منشأ منبع شامل محل انتشار، نام ناشر و تاریخ را شامل می‌شود.

-- مشخصات ظاهری³، عنصر پوششی، شامل تمامی عناصر مرتبط با اطلاعات توصیفی و مشخصات فیزیکی و ظاهری منبع می‌باشد.

-- یادداشت⁴، اطلاعات متنی و عمومی مرتبط با منبع است.

-- شناسگر⁵، شامل شماره یا کد منحصر به فردی است که به طور مشخص منبع را شناسایی می‌کند.

-- اثر مرتبط⁶، اطلاعاتی که با منابع مرتبط دیگری که با منبع توصیف شده در ارتباط هستند را مشخص می‌کند.

-- بخش⁷، توصیف و مشخصات فیزیکی و ظاهری بخشی از منبع، در شکل و قالب جزئیات، را در بر می‌گیرد.

- مورد، شامل:

-- محل نگهداری⁸، مؤسسه یا مخزن نگهداری منبع، یا دسترسی از راه دور در قالب مکان‌یابی قراردادی منبع⁹ را مشخص می‌کند.

-- وضعیت دستیابی¹⁰، شامل اطلاعاتی درباره نفوذ و محدودیت دستیابی به منابع می‌باشد (مک‌کالوم، 2004، ص 85؛ گونتر¹¹، 2004، ص 94-96؛ حسینی شکرایی، عنبری، 1387، ص 164-166).

شکل زیر (2-17) نحوه استفاده از عناصر مذکور را برای توصیف یک سایت وب نشان می‌دهد:

¹ <recordInfo>

² <originInfo>

³ <physicalDescription>

⁴ <note>

⁵ <identifier>

⁶ <relatedItem>

⁷ <part>

⁸ <location>

⁹ URL (Uniform Resource Locator)

¹⁰ <accessCondition>

¹¹ Guenther

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><mods xmlns="http://www.loc.gov/mods/"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/TR/xlink" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.loc.gov/mods/
http://www.loc.gov/standards/mods/mods.xsd">
  <titleInfo>
    <title>FranUlmer.com -- Home Page</title>
  </titleInfo>
  <titleInfo type="alternative">
    <title>Fran Ulmer, Democratic candidate for Governor, Alaska, 2002</title>
  </titleInfo>
  <name type="personal">
    <namePart>Ulmer, Fran</namePart>
  </name>
  <genre>Web site</genre>
  <originInfo>
    <dateCaptured point="start" encoding="iso8601">20020702</dateCaptured>
    <dateCaptured point="end" encoding="iso8601">20021203</dateCaptured>
  </originInfo>
  <language authority="iso639-2b">eng</language>
  <physicalDescription>
    <internetMediaType>text/html</internetMediaType>
    <internetMediaType>image/jpg</internetMediaType>
  </physicalDescription>
  <abstract>Web site promoting the candidacy of Fran Ulmer, Democratic candidate for Governor, Alaska, 2002.
Includes candidate biography, issue position statements, campaign contact information, privacy policy and
campaign news press releases. Site features enable visitors to sign up for campaign email list, volunteer, make
campaign contributions and follow links to other internet locations. </abstract>
  <subject>
    <topic>Elections</topic>
    <geographic>Alaska</geographic>
  </subject>
  <subject>
    <topic>Governors</topic>
    <geographic>Alaska</geographic>
    <topic>Election</topic>
  </subject>
  <subject>
    <topic>Democratic Party (AK)</topic>
  </subject>
  <relatedItem type="host">
    <titleInfo>
      <title>Election 2002 Web Archive </title>
    </titleInfo>
    <identifier type="uri"> http://www.loc.gov/minerva/collect/elec2002/ </identifier>
  </relatedItem>
  <identifier type="uri" displayLabel="Active site (if available)">http://www.franulmer.com/ </identifier>
  <identifier type="uri" displayLabel="Archived site">http://wayback-
cgi1.alexa.com/e2002/*http://www.franulmer.com/ </identifier>
  <accessCondition/>
</mods>
```

شکل 2-17. سند مُدز برای سایت وب فران‌المر¹ (برگرفته از گوئتر، 2004، ص 96)

برخی از مشخصه‌های اصلی مُدز به شرح زیر می‌باشند:

- استفاده از برچسب‌های کاربرپسند. سادگی مُدز و برچسب‌هایی با اسامی ساده و معنی‌دار، امکان استفاده از آن را برای همگان فراهم ساخته است.

- گروه‌بندی مجدد عناصر داده‌ای. برخی از عناصری که در فیلدهای مختلفی در مارک 21 قرار داشتند، در مُدز به نوع دیگری ارائه شدند. به عنوان مثال فیلدهای 440، 490، 534، 711، 700 (زمانی که شامل فیلد فرعی باشند)، 730-740 (زمانی که شناسگر 2

¹ FranUlmer web site

دارای ارزش 2 باشد)، 760-787 و 800-830 در مارک 21، جملگی در بر گیرنده اطلاعاتی درباره منبع دیگر مرتبط با منبع در دست توصیف می‌باشند. آنها با برجسب منبع مرتبط¹ در کنار هم قرار گرفته‌اند.

- اختصاص تعداد اندکی از کدهای مختص مُدز. برای عناصر اطلاعاتی مانند شکل منبع اطلاعاتی به عنوان مثال چاپی، که از فهرست مشترک جهانی مانند محل نشر به عنوان مثال NY برای نیویورک و غیره تبعیت نمی‌کنند، فهرست‌هایی از کدهای منحصر به فرد در نظر گرفته شده است.

- اختصاص کدهای خاصی برای منابع الکترونیکی. از آنجائی که برخی از عناصر توصیفی منابع الکترونیکی معادل مناسبی در مارک ندارند، در مُدز تمامی این عناصر لحاظ شده‌اند؛ به جهت این که مُدز مختص محیط الکترونیکی ایجاد شده است.

- پیوندها. مُدز از مزایای محیط ایکس.ام.ال. در ایجاد پیوند مانند خصایص ایکس.لینک² و آی.دی.³ بهره‌مند می‌باشد. ایکس-لینک امکان برقراری پیوند با منابع دیگر را همانند فیلد 520 در مارک فراهم می‌کند و آی.دی. امکان برقراری پیوندها در داخل سند را فراهم می‌نماید.

- و غیره (مک کالوم، 2004، ص 85-87).

مُدز قابلیت اجرا به صورت موارد ذیل را دارا می‌باشد:

- به عنوان فرمت قابل شناسایی توسط اس.آر.یو؛

- به عنوان شمای الحاقی برای متس؛

- جهت نمایش ابرداده برای گردآوری اطلاعات در مدل برداشت اطلاعات؛

- برای توصیف منبع در نحو ایکس.ام.ال.؛

- جهت نمایش رکورد مارک ساده شده در ایکس.ام.ال.؛

- برای ابرداده در ایکس.ام.ال. که ممکن است با منبعی الکترونیکی عرضه شده باشد (مُدز: کاربردها و ویژگی‌ها⁴، 2009).

لازم به ذکر است که عناصر در شمای مُدز به ترتیب نمایش داده نمی‌شوند. لذا شیوه‌نامه‌ای⁵ باید برای نمایش رکوردهای مُدز به کار گرفته شود.

مُدز تا کنون در پروژه‌های متعددی به عنوان شمای ابرداده توصیفی مورد استفاده قرار گرفته است که بسیاری از آنها مرتبط با پروژه‌های متس می‌باشند که از مُدز به عنوان شمای ابرداده توصیفی استفاده می‌کنند. برخی از این پروژه‌ها عبارتند از: کتابخانه دانشگاه شیکاگو که ابرداده توصیفی خود را در سال 2003 از مارک به مُدز تغییر داد؛ پروژه مدل ذخیره منابع دیداری-شنیداری

¹ <relatedItem>

² Xlink

³ ID

⁴ MODS: uses and features

⁵ Stylesheet

دیجیتال کتابخانه کنگره¹ که از متس به عنوان استاندارد کدگذاری و انتقال ابرداده و از مُدز به عنوان شِمای ابرداده توصیفی بهره گرفته است؛ کتابخانه بنکرافت² دانشگاه کالیفرنیا؛ کتابخانه ملی استرالیا؛ و غیره (گونتر، 2004، ص 94-93).

مزایای مُدز نسبت به سایر ابرداده‌ها در محیط الکترونیکی، می‌تواند به شرح زیر باشند:

- مجموعه عناصر³ مُدز قوی‌تر از دابلین‌کُر است؛

- مجموعه عناصر از سازگاری بسیار بیشتری برای داده‌های کتابخانه‌ای نسبت به اُنیکس برخوردار است؛

- شِمای مُدز بسیار کاربر پسندتر از شِمای مارک‌ایکس، ام‌ال، کامل است؛

- مجموعه عناصر مُدز ساده‌تر از فرمت مارک کامل است (مُدز: کاربرها و ویژگی‌ها، 2010).

در قبال مزایای ذکر شده در فوق، مُدز از محدودیت‌هایی نیز برخوردار است. مُدز شامل زیرمجموعه‌ای از داده‌های فرمت مارک 21 برای اطلاعات کتابشناختی است. از این رو، اطلاعات کتابشناختی مارک 21 به راحتی قابل تبدیل به مُدز هستند، ولی به جهت ایجاد تغییرات در قالب فیلدها، برگرداندن اطلاعات کتابشناختی از مُدز به مارک 21 با ریزش کاذب اطلاعات بویژه در برخی از فیلدهای ضروری همراه است، به جهت این که اطلاعات برخی از فیلدها دقیقاً در محل فیلد اصلی خود در مارک 21 قرار نمی‌گیرند. البته اگرچه اطلاعات در این حالت به‌طور کلی از بین نروانند رفت ولی جایگاه قرار گرفتن آنها متفاوت خواهد بود، به علت این که عنصر معادل در مُدز برای تمام فیلدهای مارک وجود ندارد و برعکس.

2-6-3. متس (استاندارد کدگذاری و انتقال ابرداده)⁴

ایجاد و نگهداری کتابخانه‌ای متشکل از اشیای دیجیتال، مستلزم تولید و نگهداری ابرداده مربوط به این اشیاء است. ابرداده لازم برای مدیریت موفقیت آمیز اشیای دیجیتال، نه تنها با ابرداده مورد استفاده برای مدیریت مجموعه‌های چاپی و منابع فیزیکی دیگر متفاوت است بلکه بسیار گسترده‌تر و مفصل‌تر از آن نیز هست. به‌طور مثال، چنانچه در کتابخانه‌ای سنتی که به‌طور معمول با ابرداده توصیفی سر و کار دارد، تولید ابرداده ساختاری مربوط به چگونگی تنظیم مطالب کتاب نادیده گرفته شود، نه تنها کتاب مزبور تبدیل به صفحاتی نامربوط و از هم پاشیده نمی‌شود، بلکه حتی اگر کتابخانه به نوع چاپ آن (مثلاً چاپ سنگی) اشاره‌ای نکند هم پژوهشگران می‌توانند با دیدن یا لمس کتاب به ارزش آن پی ببرند. اما این مطلب درباره نسخه دیجیتال همین کتاب صادق نخواهد بود. اگر ابرداده ساختاری موجود نباشد، تصویر صفحات کتاب یا فایل‌های متنی حاوی نسخه دیجیتال به کار نمی‌آید و اگر ابرداده فنی درباره روند و چگونگی دیجیتال‌سازی آن موجود نباشد، پژوهشگران نمی‌توانند از میزان صحت و مطابقت نسخه دیجیتال با اصل آن اطمینان حاصل کنند. بنابراین مدیریت مجموعه‌های دیجیتال ایجاب می‌کند که کتابخانه به ابرداده فنی مناسب دسترسی داشته باشد تا بتواند هر چند وقت یک‌بار داده‌های دیجیتال خود را بازسازی و منتقل کند و دوام و قوام منابع ارزشمند خود را تضمین نماید.

¹ LC Digital Audio – Visual Preservation Prototyping Project

² Bancroft

³ Element set

⁴ METS (Metadata Encoding and Transmission Standard)

پروژه «پیدایش آمریکا» (موآ2)¹ با ارائه فرمت کدگذاری ابرداده توصیفی، فنی، و ساختاری برای آثار نوشتاری و تصویری، به بخشی از نیازهای فوق پاسخ گفت. استاندارد متس که به ابتکار فدراسیون کتابخانه‌های دیجیتال تهیه شده است، کار پروژه مزبور را تکمیل کرده و فرمت کدگذاری ابرداده مورد نیاز در سندهای ایکس.ام.ال. را جهت مدیریت اشیای دیجیتال کتابخانه‌ای یک انبار و همچنین مبادله این اشیاء را میان انبارهای مختلف (یا بین انبارها و کاربران‌شان) ارائه می‌دهد. بنابراین یک سند متس می‌تواند برحسب مورد به‌عنوان «بسته اطلاعات تحویلی»²، یا «بسته اطلاعات آرشیوی»³، و یا «بسته اطلاعات اشاعه‌ای»⁴، در درون الگوی مرجع "سیستم اطلاعات آرشیوی باز"⁵ مورد استفاده قرار گیرد.

سال 1997، دانشگاه کالیفرنیا در برکلی⁶ و فدراسیون کتابخانه دیجیتال در پروژه‌ای بنام موآ2 با یکدیگر همکاری داشتند (مک (مک دوناف⁷، 2006، ص 148). یکی از اهداف موآ2 ایجاد استاندارد اشیاء کتابخانه دیجیتال با استفاده از کدگذاری ابرداده ساختاری، مدیریتی و توصیفی همراه با محتوای اولیه درون کتابخانه دیجیتال بود. محصول اولیه این پروژه موآ2دی.تی.دی.⁸ بود. در آوریل 2001 مک دوناف، شِمای جدیدی را ایجاد کرد و نام آن را متس گذاشت. متس، شِمای ایکس.ام.الی است که با هدف ایجاد اسناد ایکس.ام.ال. طراحی شده است که نمایانگر ساختار سلسله مراتبی اشیاء کتابخانه دیجیتال است (کاندیف⁹، 2004، ص 52-53).

هر سند متس شامل هفت بخش اصلی است:

1. **سرسند متس.** سرسند متس حاوی ابرداده مربوط به سند متس، مانند تولید کننده و ویراستار سند و مانند آن است.
2. **ابرداده توصیفی.** این بخش ممکن است به ابرداده توصیفی بیرون از سند متس اشاره کند (مثلاً به یک رکورد مارک در پایگاه اپک یا یک ابزار بازیابی ای.ای.دی.¹⁰ موجود در یک سرور وب)، یا حاوی ابرداده توصیفی درونه‌ای در داخل سند متس باشد، و یا این که هر دو اینها را در بر بگیرد. بخش ابرداده توصیفی در هر سند متس می‌تواند انواع ابرداده توصیفی را پوشش دهد، اعم از این که در بیرون یا در درون سند قرار گرفته باشند.
3. **ابرداده مدیریتی.** بخش ابرداده مدیریتی اطلاعات لازم را درباره چگونگی تولید و ذخیره فایل‌ها، حق مالکیت معنوی، ابرداده مربوط به شیئی که منبع اصلی اشتقاق شیئی دیجیتال بوده، و اطلاعات مربوط به منشأ فایل‌های تشکیل‌دهنده شیئی دیجیتال (یعنی ارتباطات اصل/مشتق فایل‌ها و انتقال/تغییر شکل) را به دست می‌دهد. ابرداده مدیریتی نیز همانند ابرداده توصیفی ممکن است در درون سند متس کدگذاری شود و یا در بیرون از سند متس قرار داشته باشد.

¹ MOA II (Making of America II)

² SIP (Submission Information Package)

³ AIP (Archival Information Package)

⁴ DIP (Disseminated Information Package)

⁵ OAS (Open Archive Information System)

⁶ University of California at Berkeley

⁷ Mc Donough

⁸ MOAIIIDTD

⁹ Cundiff

¹⁰ EAD

4. **بخش فایل.** این بخش شامل فهرست تمام فایل‌هایی است که محتوای نسخه (یا نسخه‌های) شیئی دیجیتال را تشکیل می‌دهند. عناصر فایل¹ را می‌توان در میان عناصر گروه‌های فایلی² قرار داد تا امکان دسته‌بندی فایل‌ها براساس نسخه‌های مختلف هر شیئی فراهم شود.
 5. **نقشه ساختاری.** این بخش، قلب یا مرکز سند متس محسوب می‌شود و ضمن این که ساختار سلسله مراتبی شیئی دیجیتال کتابخانه‌ای را ترسیم می‌کند، عناصر این ساختار را به فایل‌های محتوا و ابرداده مربوط به هر عنصر پیوند می‌دهد.
 6. **پیوندهای ساختاری.** این بخش به ایجادکننده سند متس امکان می‌دهد تا ابرپیوندهای میان گره‌های سلسله مراتبی موجود در نقشه ساختاری را ثبت کند. این امکان هنگام استفاده از متس برای آرشیوکردن سایت‌های وب اهمیت ویژه‌ای دارد.
 7. **بخش رفتاری.** این بخش برای مرتبط کردن رفتارهای اجرایی با محتوای شیئی متس کاربرد دارد. هر «رفتار» موجود در بخش رفتاری، دارای یک عنصر معرف واسط کاربری است که خود نماینده تعریفی تجربیدی از یک دسته رفتار حاضر در یک بخش رفتاری خاص است. همچنین هر «رفتار» دارای یک عنصر سازوکار است که برای شناسایی ماژول کدهای اجرایی جهت پیاده‌سازی رفتارهای مشخص شده در تعریف تجربیدی واسط کاربری به کار می‌رود.
- نمونه‌ای از سند ساده متس مانند شکل زیر است:

¹ <file>

² <fileGrp>

```

        m00002774a_b.jpg" LOCTYPE="
        URL"/>
    </mets:file>
</mets:fileGrp>
</mets:fileSec>
<mets:structMap TYPE="physical">
    <mets:div LABEL="Dictation from Amelia Hartn
    an Saunders" DMDID="DMD1">
        <mets:div TYPE="page"
        LABEL="Page [1]">
            <mets:fptr FILEID="FID1"/>
        </mets:div>
        <mets:div TYPE="page"
        LABEL="Page [2]">
            <mets:fptr FILEID="FID2"/>
        </mets:div>
    </mets:div>
</mets:structMap>
</mets:mets>

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<mets:mets LABEL="Dictation from Amelia Hartn
an Saunders">
    <mets:dmdSec ID="DMD1">
        <mets:mdWrap MDTYPE="MODS">
            <mets:xmlData>
                <mods:mods>
                    <mods:titleInfo>
                        <mods:title>Dictatio
                        n from Amelia Hartman Saun
                        ders : ms., Sacramento : 1887
                    </mods:title>
                    </mods:titleInfo>
                    <mods:abstract>From miscella
                    neous California dictations
                    prepared for H.H. Bancroft</m
                    ods:abstract>
                </mods:mods>
            </mets:xmlData>
        </mets:mdWrap>
    </mets:dmdSec>
    <mets:amdSec>
        <mets:techMD ID="ADM1">
            <mets:mdWrap MDTYPE="NISOIMG
            ">
                <mets:xmlData>
                    <mix:mix>
                        <mix:BasicImageParamet
                        ers>
                            <mix:Format>
                                <mix:MIMEType
                                >image/jpeg</mi
                                x:MIMEType>
                            </mix:Format>
                        </mix:BasicImageParamet
                        ers>
                    </mix:mix>
                </mets:xmlData>
            </mets:mdWrap>
        </mets:techMD>
    </mets:amdSec>
    <mets:fileSec>
        <mets:fileGrp USE="REFERENCE">
            <mets:file ID="FID1"
            ADMID="ADM1">
                <mets:FLocat xlink:href="http://su
                nsite.berkeley.edu/moa2/images/bk
                m00002773a_b.jpg" LOCTYPE="
                URL"/>
            </mets:file>
            <mets:file ID="FID2"
            ADMID="ADM1">
                <mets:FLocat xlink:href="http://su
                nsite.berkeley.edu/moa2/images/bk

```

شکل 2-18. کدگذاری سند متس ساده (برگرفته از یی¹ و یوبین²، 2004، ص 72)

¹ Yee

² Beaubien

نمونه‌ای از پروژه‌هایی که با استفاده از متس راه‌اندازی شده، پروژه مربوط به منابع فرهنگی آر.ال.جی.¹ است. منابع فرهنگی آر.ال.جی.، مجموعه مجازی از صنایع دستی و آثار فرهنگی مؤسسات آر.ال.جی. به شکل پایگاه اطلاعاتی پیوسته منابع چند رسانه‌ای دیجیتال به انضمام توصیف‌های متنی آنها می‌باشد (پروفت²، 2004، ص 65).

2-7. استانداردها در لایه زمینه

یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال علاوه بر نیاز به تفاهم‌نامه مبادله، تفاهم‌نامه مدیریت دستیابی و فرمت ابر داده، نیازمند استاندارد در لایه زمینه می‌باشد تا اطلاعات ابر داده‌ای با استفاده از این استاندارد قابلیت مبادله داشته باشند. به بیانی دیگر، فرمت‌های ابر داده‌ای نیازمند زمینه یا بافتی هستند تا بتوانند در چرخه مبادله بین کتابخانه‌ای قرار گیرند. به این مفهوم که برای ارائه اطلاعات کتابشناختی و محتوا در فرآیند مبادله اطلاعات باید آنها را در قالبی قرار داد تا بتوان به مبادله آنها پرداخت. در غیر این- صورت امکان مبادله این منابع نخواهد بود. چرا که محتوای مذکور بدون قرار گرفتن در یک قالب مشخص و استاندارد قابلیت مبادله را نخواهند یافت. در این فصل به معرفی چند استاندارد معتبر و پراستفاده در لایه زمینه می‌پردازیم:

2-7-1. ایکس.ام.ال. (زبان نشانه‌گذاری گسترش پذیر)³

زبان‌های نشانه‌گذاری عمومیت یافته⁴ در دهه‌های 60 و 70 میلادی پا به عرصه وجود نهادند. هدف از این زبان‌ها، سازماندهی اطلاعات اسناد بر اساس نشانه‌گذاری‌های انجام گرفته توسط نویسندگان بود. لذا تمامی این اسناد برای شروع سند، نیاز به تعریفی داشتند تا به استفاده کننده از سند خواه انسان، خواه ماشین، اطلاعات لازم برای شروع رمزگشایی نشانه‌ها را بدهند. با گذشت زمان و گسترش حوزه نشر، نیاز به توسعه این زبان‌ها و استانداردسازی آنها پیش آمد. از این رو، زبان نشانه‌گذاری عمومیت یافته استاندارد (اس.جی.ام.ال.)⁵ پا به عرصه وجود نهاد. اس.جی.ام.ال. زبان توصیفی⁶ است که چگونگی نشانه‌گذاری یک سند را نشان نمی‌دهد، اما به برنامه‌های کاربردی و محیط‌های مستقل اجازه کار می‌دهد. بنابراین هدف اولیه آن ارائه زبانی استاندارد برای نشانه-گذاری ساختار منطقی مدارک مستقل از سخت‌افزار و نرم‌افزار بود، با این هدف که مبادله مدارک را در حلقه مراحل انتشار تسهیل کند. اسناد با استفاده از این زبان توصیفی، قابل انتقال گشته و امکان اشتراک داده‌ها و بسته‌بندی چندباره⁷ اطلاعات فراهم می‌گردد. با این همه، بسیار پیچیده بوده و اجرا و نگهداری اسناد با استفاده از آن بسیار گران است. از طرف دیگر، نرم‌افزارهای پشتیبان این استاندارد هم گران و پیچیده‌اند و نیز بدلیل عدم پشتیبانی از روند کلی مرورگرها، با محیط وب سازگار نیستند (زارع زاده، 1383، ص 39). لذا نیاز به زبانی بود تا عاری از این محدودیت‌ها و مشکلات باشد. به این منظور، زبان نشانه‌گذاری گسترش پذیر (ایکس.ام.ال.) بوجود آمد.

¹ RLG Cultural Material (RCM)

² Proffit

³ XML (eXtensible Mark-up Language)

⁴ Generalized Markup Languages (GML)

⁵ Standard Generalized Markup Language (SGML)

⁶ زبان توصیفی (metalanguage) زبانی است که یک زبان دیگر را توصیف می‌کند. مثلاً فعل، اسم، صفت و قید کلماتی هستند که جزو دستور زبان محسوب می‌شوند و برای توصیف کلمات دیگر بکار می‌روند. مزیت یک زبان توصیفی در این است که می‌توان از آن برای توصیف زبانهای مختلف استفاده کرد. (اشباکر، 1380، ص 15).

⁷ Repackage

ایکس.ام.ال. برای انتشار و مبادله اطلاعات ساخت یافته در اینترنت و اینترنت مورد استفاده قرار گرفته است و همچنین به طراحان امکان می‌دهد تا برچسب‌های خود را تعریف کنند. بنابراین هدف اولیه آن را تسهیل اشتراک اطلاعات میان سیستم‌های مختلف، بویژه سیستم‌هایی که به اینترنت متصل هستند، می‌دانند. از این رو، می‌توان گفت که ایکس.ام.ال. برای تسهیل امکان مبادله اطلاعات بین برنامه‌های کاربردی در وب وجود آمده است. کنسرسیوم وب گسترده جهانی، اهداف ده‌گانه زیر را برای طراحی ایکس.ام.ال. بیان می‌کند:

1. ایکس.ام.ال. باید مستقیماً از طریق اینترنت قابل استفاده باشد.
 2. ایکس.ام.ال. باید انواع مختلف برنامه‌های کاربردی را پشتیبانی کند.
 3. ایکس.ام.ال. باید با اس.جی.ام.ال. سازگار باشد.
 4. ایکس.ام.ال. باید برای نوشتن برنامه‌هایی که اسناد ایکس.ام.ال. را پردازش می‌کنند، آسان باشد.
 5. تعداد اجزای اختیاری در ایکس.ام.ال. باید به حداقل برسد.
 6. اسناد ایکس.ام.ال. باید واضح و قابل خواندن توسط انسان باشند.
 7. فایل ایکس.ام.ال. باید به سرعت طراحی شود.
 8. فایل ایکس.ام.ال. باید دقیق و ساده باشد.
 9. ایجاد اسناد ایکس.ام.ال. باید آسان باشد.
 10. اختصار در نشانه گذاری ایکس.ام.ال. از حداقل اهمیت برخوردار است.
- با توجه به موارد فوق می‌توان به سادگی، دقت، قابلیت سازگاری با اس.جی.ام.ال. و برنامه‌های کاربردی، و قابل استفاده بودن از طریق اینترنت اشاره کرد.

ایکس.ام.ال. برای حروف از استانداردهای یونی کد و ISO/IEC 10646، برای برچسب‌های شناسایی زبان از استاندارد IETF RFC 3066، برای کدهای نام زبان‌ها از استاندارد ISO 639 و برای کد نام کشورها از استاندارد ISO 3166 استفاده می‌کند.

نهایت اینکه با توجه به موارد اشاره شده می‌توان اظهار داشت که ایکس.ام.ال. یک زبان توصیفی مورد حمایت کنسرسیوم وب گسترده جهانی است که در نوامبر سال 1996 به جامعه کاربران معرفی شد. این زبان شکل محدود شده اس.جی.ام.ال. است که با هدف انتشار، ذخیره و مبادله اطلاعات ساخت یافته در اینترنت و یا اینترنت وجود آمده است و به طراحان امکان تعریف و استفاده از برچسب‌های خود را می‌دهد.

برخی آن را مانند چتری می‌دانند که برنامه‌های کاربردی دیگر نظیر ایکس.اس.ال.¹، ایکس.لینک²، ایکس.پس³ و غیره را احاطه کرده است (براون⁴، بیارد⁵، تری⁶، هارت⁷، 2001؛ دسمارایز⁸، 2000، ص 12؛ گان⁹، 1999، ص 172). به هر حال

¹ XSL

² Xlink

³ Xpath

⁴ Brown

⁵ Byard

⁶ Terry

⁷ Hart

⁸ Desmarais

⁹ Gunn

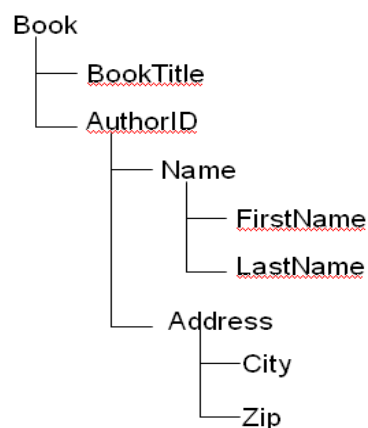
ایکس.ام.ال. دارای ویژگی‌هایی از قبیل خود مستندی¹، توصیف داده‌ها در اسناد به صورت سلسله مراتبی، ایجاد برچسب‌ها توسط کاربر، توانایی انطباق با سایر برنامه‌های کاربردی و غیره است که آن را نسبت به سایر محصولات منحصر به فرد می‌سازد.

همان‌طور که می‌دانیم ایکس.ام.ال. قادر است محتوای اسناد و نیز خود اسناد را با ساختار سلسله مراتبی ذخیره و نمایش دهد.

```
<book>
  <booktitle> The Selfish Gene </booktitle>
  <author id = "dawkins">
    <name>
      <firstname> Richard </firstname>
      <lastname> Dawkins </lastname>
    </name>
    <address>
      <city> Timbuktu </city>
      <zip> 99999 </zip>
    </address>
  </author>
</book>
```

شکل 2-19. ساختار سلسله مراتبی ایکس.ام.ال.

بنابراین ساختار سلسله مراتبی مثال فوق را می‌توان به شکل زیر نمایش داد:



شکل 2-20. ساختار درختی ایکس.ام.ال.

با توجه به این که کاربر خود می‌تواند برچسب‌ها را در ایکس.ام.ال. تعریف کند، لذا نیاز به چیزی دارد تا بتواند این برچسب‌ها را تعریف نماید. در این صورت است که برنامه‌های کاربردی می‌توانند این برچسب‌ها و ساختار آن سند را شناسایی و مورد استفاده قرار دهند. دی.تی.دی. ابزاری است که این وظیفه را بر عهده دارد. دی.تی.دی. ساختار یک سند ایکس.ام.ال. را

¹ یکی از مزایای مهم ایکس.ام.ال. است که با یک نگاه می‌توان پی برد که چه کاری انجام می‌دهد. (اشباکر، 1380، ص 19)

توصیف می‌کند و ساختار یک عنصر ایکس.ام.ال. را با مشخص کردن نام عناصر فرعی و خصیصه‌های آنها مشخص می‌کند (والث¹، 2005).

```
<!ELEMENT book (booktitle, author)
<!ELEMENT article (title, author*, contactauthor)>
<!ELEMENT contactauthor EMPTY>
<ATTLIST contactauthor authorID IDREF IMPLIED>
<!ELEMENT monograph (title, author, editor)>
<!ELEMENT editor (monograph*)>
<ATTLIST editor name CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT author (name, address)>
<ATTLIST author id ID #REQUIRED>
<!ELEMENT name (firstname?, lastname)>
<!ELEMENT firstname (#PCDATA)>
<!ELEMENT lastname (#PCDATA)>
<!ELEMENT address ANY>
```

شکل 2-21. یک فایل ایکس.ام.ال.

دی.تی.دی. می‌تواند به عنوان جزئی از یک فایل ایکس.ام.ال. باشد. بدین معنی که دی.تی.دی. مربوط به آن سند در ابتدای سند قرار می‌گیرد و برنامه‌های کاربردی برای نمایش یا مبادله سند ابتدا دی.تی.دی. مربوطه را ترجمه می‌کنند. در مراکز اطلاعاتی بزرگ مانند کتابخانه‌های دیجیتال که اسناد بسیار زیادی در آنها نگهداری و یا مبادله می‌شوند نیاز به تعریف یک دی.تی.دی. مشترک برای اسناد وجود دارد تا همه اسناد بتوانند از آن استفاده کنند. لذا برای این کار می‌توان دی.تی.دی. را در یک فایل خارجی ذخیره کرد و در مواقع مورد لزوم در فایل‌های ایکس.ام.ال. آن را فراخوانی کرد.

حال که با ساختار فایل‌های ایکس.ام.ال. آشنا شدیم باید بدانیم که برای استفاده از آنها در محیط وب نیاز به استفاده از برنامه‌ها و زبان‌های کاربردی دیگری است تا بتوان این اسناد را به شکل مطلوب در اختیار کاربر قرار داد. سال‌ها پیش وقتی که وب هنوز جوان بود، و کاربران نیز توقع کمی داشتند، صفحات ایستا² همه را راضی می‌کرد. اما اکنون برای جلب (و حفظ) مخاطب، پویایی به یک عنصر حیاتی تبدیل شده است. لذا برای نمایش فایل‌های ایکس.ام.ال. نیاز به کمک گرفتن از سایر برنامه‌ها و زبان‌ها مثل ایکس.اس.ال.³، اچ.تی.ام.ال.⁴، جاوا اسکریپت⁵ و غیره است. ایکس.اس.ال. می‌تواند با چند کد، فایل، پایگاه داده ایکس.ام.ال. را خوانده و سپس با استفاده از این اطلاعات صفحات اچ.تی.ام.ال. پویا ایجاد کرده و به رایانه کاربر ارسال کند. بدین ترتیب هر برنامه سه فایل خواهد داشت: یک فایل داده ایکس.ام.ال.، یک فایل الگوی ایکس.اس.ال. و یک فایل اچ.تی.ام.ال. و یا جاوا اسکریپت برای نمایش داده‌ها.

¹ Waltdt

² Static

³ XSL

⁴ HTML

⁵ Java script



شکل 2-22. مجموعه عناصر مورد استفاده در استفاده از ایکس.ام.ال.

2-7-2. ایزو 2709

ایزو 2709، استاندارد ایزو برای توصیف کتابشناختی است که با عنوان فرمتی برای مبادله اطلاعات کتابشناختی در نوار مغناطیسی شناخته می‌شود و توسط کمیته فنی اطلاعات و اسناد پشتیبانی می‌شود (ویکی‌پدیا¹، 2009). این استاندارد، رکوردهای اطلاعاتی را با هر قالبی که برای آن اطلاعات کتابشناختی توصیف شده باشد، ذخیره و نگهداری می‌کند. ایزو 2709، چهارچوب ارتباطات بین سیستم‌های پردازش داده را توصیف می‌کند و به عنوان فرمت پردازش داخل سیستم‌ها مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. به‌طور کلی، استاندارد ایزو 2709، ساختار عمومی رکورد را توصیف می‌کند. در این استاندارد، طول و یا محتوای رکوردهای مستقل، برچسب-ها و نشانگرها تعریف نمی‌شوند. به این دلیل که این خصوصیات، اجزای پیاده‌سازی و اجرایی فرمت بوده و مربوط به محتوای رکورد می‌باشند و توسط کاربران تعیین می‌شوند. هدف اصلی ایزو 2709، فراهم نمودن امکان تبادل اطلاعات کتاب شناختی بین سیستم‌های کتابخانه‌ای، مراکز اسناد و آرشیو می‌باشد. به عنوان مثال، ساختار رکوردهای مارک بر پایه این استاندارد می‌باشد (حسینی‌شکرایبی، عنبری، 1387، ص 172).

فرمتی برای مبادله اطلاعات کتابشناختی در دهه 1960 با مدیریت هنریت آورام² در کتابخانه کنگره آمریکا برای کدگذاری اطلاعات چاپی در کارت‌های کتابخانه ایجاد شد. در ابتدا این استاندارد با عنوان استاندارد انسی Z39.2³ یکی از اولین استانداردهای فناوری اطلاعات، ایجاد شد و با عنوان فرمت مبادله اطلاعات نامگذاری شد. آخرین ویرایش این استاندارد مربوط به سال 1994 است. سپس استاندارد ایزو جایگزین Z39.2 شد. در حال حاضر ویرایش 2008⁴ این استاندارد در دسترس است (ویکی‌پدیا، 2009).

یک رکورد ایزو 2709 دارای چهار بخش زیر می‌باشد:

¹ Wikipedia

² Henriette Avram

³ ANSI Standard Z39.2

⁴ ISO2709: 2008

- برچسب رکورد¹، اولین 24 کاراکتر رکورد است. این تنها بخش رکورد است که دارای طول ثابت است. برچسب رکورد شامل طول رکورد و آدرس اصلی داده‌ای است که در آن رکورد وجود دارد. برچسب رکورد دارای عناصر اطلاعاتی نیز می‌باشد که نشان‌دهنده تعداد کاراکترهای بکار رفته برای نشانگرها و شناسگرهای فیلدفرعی هستند.

- راهنما²، راهنما، محل‌های مدخل را برای فیلدها در رکورد به همراه برچسبهای³ فیلد ایجاد می‌کند. مدخل راهنما دارای چهار بخش است و نمی‌تواند بیش از 9 کاراکتر باشد که سه کاراکتر آن مربوط به برچسب فیلد؛ و 6 کاراکتر بعدی مربوط به طول فیلد؛ محل شروع فیلد؛ و بخش اجرایی تعریف شده اختیاری می‌باشد.

- فیلدهای اطلاعاتی⁴، رشته‌ای شامل تمام فیلدها و فیلدهای فرعی در رکورد است.

- جداساز رکورد⁵، یک کاراکتر واحد می‌باشد.

توجه داشته باشیم که اگر چه تگ‌ها اغلب به عنوان برچسب‌ها در فیلدهای کتابشناختی نمایش داده می‌شوند و هر فیلد کتابشناختی دارای تگ پیوسته‌ای است، اما تگ‌ها در راهنما ذخیره می‌شوند نه در فیلد کتابشناختی (ویکی‌پدیا، 2009).

به‌طور کلی سه نوع فیلد در رکورد ایزو 2709 وجود دارد:

- فیلد شناسگر رکورد⁶، رکورد را شناسایی می‌کند و توسط سازمانی مشخص می‌شود که رکورد را ایجاد می‌کند. فیلد شناسگر رکورد دارای تگ 001 است.

- فیلدهای ذخیره شده⁷، فیلدهای ذخیره حامی داده‌ها است که ممکن است برای پردازش رکورد مورد نیاز باشد. فیلدهای ذخیره همواره دارای تگی در محدوده 002-009 و 00A تا ZZZ هستند.

- فیلدهای کتابشناختی⁸، این فیلدها در محدوده 010-999 و 0AA تا ZZZ هستند. فیلدهای کتابشناختی شامل داده و جداساز فیلد فیلد هستند. آنها دارای بخش‌های فرعی اختیاری زیر نیز هستند:

- شناسگر (کاراکترهای 0-9)، همچنان که در راهنما کدگذاری شده‌اند). شناسگرها عموماً اطلاعات بیشتری را درباره محتوای فیلد، رابطه میان فیلد و سایر فیلدها در رکورد، یا درباره عملی در فرآیندهای دستکاری خاص (شامل برچسب‌های نمایش) فراهم می‌کنند.

- شناسگر (کاراکترهای 0-9). این شناسگر، داده‌ها را در فیلد کتابشناختی شناسایی می‌کند. شناسگرها، در شرایطی که به کار رفته‌اند، مرکب از محدود کننده (1 کاراکتر) و کد شناسایی (کاراکترهای 1-9، همان گونه که در راهنما تعریف شده‌اند) به اضافه طول متغیری که شامل داده‌ها هستند (ویکی‌پدیا، 2009).

¹ Record label

² Directory

³ Field tags

⁴ Datafields

⁵ Record separator

⁶ Record identifier field

⁷ Reserved fields

⁸ Bibliographic fields

مثال زیر نشان‌دهنده رکورد کتابشناختی مارک 21 در فرمت ایزو 2709 است. مارک 21 دارای مشخصه‌های زیر می‌باشد:

- تگ‌ها در محدوده 002-999 هستند.

- دو شناسگر کاراکتر در هر فیلد وجود دارد و هر کاراکتر، عنصر داده‌ای تعریف شده به‌طور مجزا است.

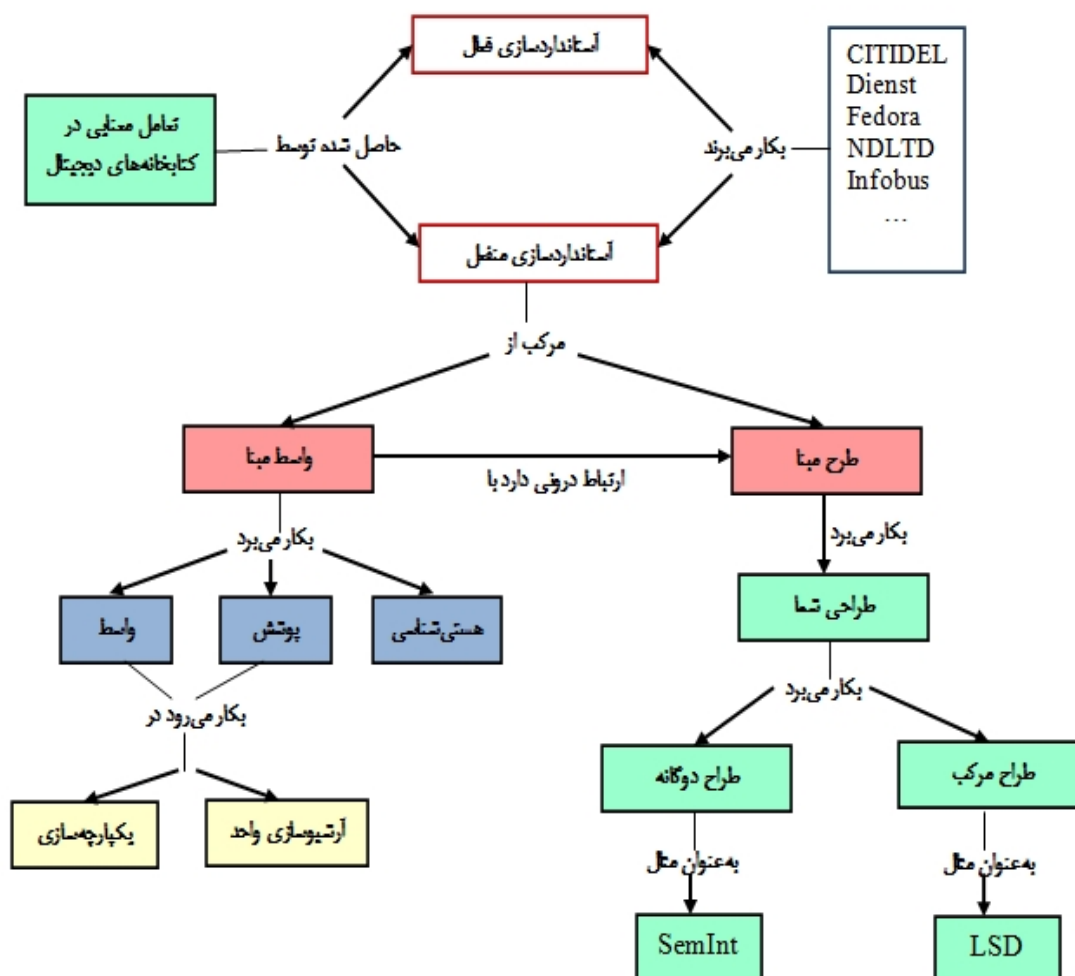
- شناسگر در فیلدهای داده (که با عنوان کد فیلد فرعی¹ در مارک 21 شناخته می‌شود)، کاراکتر اسکی است که با IS_1 مربوط به ایزو 646² اجرا می‌شود (ویکی‌پدیا، 2009).

2-8. هزینه-سازگاری یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی نامتجانس

یکپارچه‌سازی اطلاعات تنها نتیجه منتج از مبادله موفقیت‌آمیز است. بدین معنی که دارا بودن سیستم اطلاعاتی یکپارچه متشکل از منابع مختلف موجود به‌صورت پراکنده به معنی مبادله موفق بین سیستم‌ها است. بررسی‌های به عمل آمده در این زمینه نشانگر صرف 60 درصد بودجه طراحی منابع سازمانی در زمینه یکپارچه‌سازی است (مهبجوریان، 1386). با توجه به وجود زبان‌های مختلف، مبادله می‌تواند به دو روش انجام گیرد: 1) مجبور کردن همگان به فراگیری و استفاده از یک زبان؛ 2) یافتن مترجم‌هایی که بدانند چگونه اطلاعات یکی را به دیگری تفسیر کنند. در رویکرد اول استانداردسازی مؤثر است، در حالی که در رویکرد دوم، تفسیر واکنشی مؤثر است. رویکرد دوم برای تمامی سطوح و عملکردهای تعامل معنایی به کار می‌رود و سنجه متمایزی از روش‌های متعدد است. کاری مشابه این در ارتباط با تعامل معنایی در کتابخانه دیجیتال در نقشه مفهومی شکل زیر نشان داده شده است:

¹ Subfield code

² IS 1 OF ISO 646



شکل 2-23. نقشه مفهومی در تعامل معنایی در کتابخانه دیجیتال (برگرفته از شن، 2006، ص 14)

2-8-1. استاندارد سازی

یکی از رویکردهای سنتی در یکپارچه‌سازی اطلاعات، توافق در استفاده از استانداردهای یکسان مانند استانداردهای ابر داده، و تفاهم‌نامه‌های مبادله است (آرمز، ... [و دیگران]، 2002، ص 4). استانداردسازی مزایای زیر را دارد:

- اطلاعات می‌توانند به سرعت منتقل شوند و بدون گشتار¹ و اصلاح یکپارچه شوند؛

- اطلاعات می‌توانند به یک شکل نگهداری شوند؛

- اطلاعات می‌توانند به لحاظ عملکردی برای خدمات یکپارچه‌سازی به طور کامل اجرا شوند.

معایب استانداردسازی نیز عبارتند از:

¹ Transformation

- اطلاعات نیازمند مطابقت با استاندارد هستند. این انطباق ممکن است نیازمند تفسیر (دستی یا خودکار) باشد و ممکن است باعث از دست دادن اطلاعات شوند؛

- ایجاد استاندارد ممکن است نیازمند تلاش زیادی باشد؛

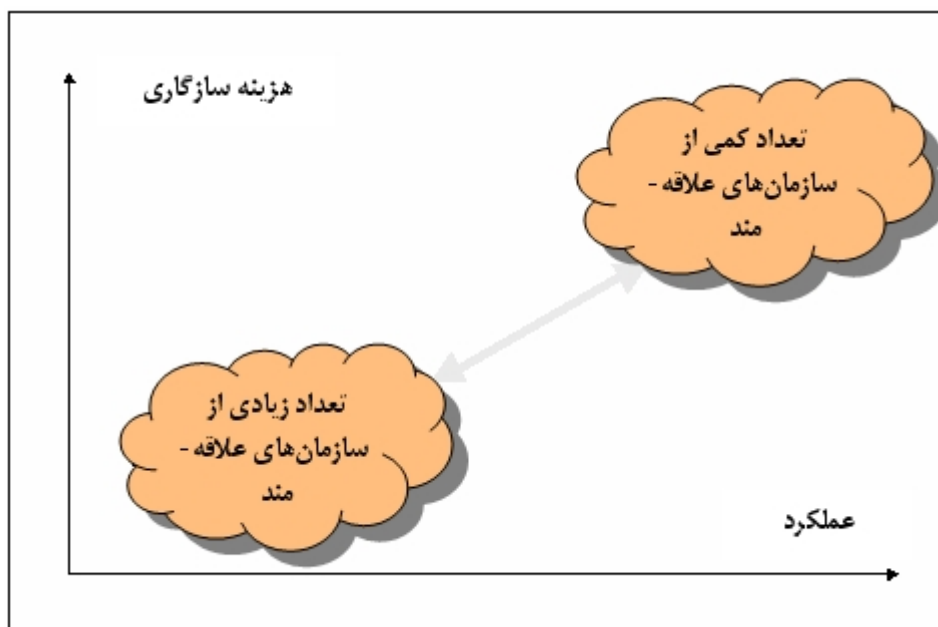
- استاندارد باید تمام استفاده‌های آتی را پیش‌بینی کند. معرفی یک عنصر جدید ممکن است زمان‌بر باشد و ممکن است باعث بروز مشکلات سازگاری فزاینده‌ای شود؛

- استاندارد برای سازگاری با دامنه خودش طراحی می‌شود. لذا استاندارد ممکن است برای تمام نرم‌افزارها مناسب‌ترین گزینه نباشد (شن، 2006، ص 15).

یک استاندارد، برای نرم‌افزارهای خاصی مناسب و کارآمد است. در حقیقت، آن برای مشکلاتی با حداقل تمایز لازم و پایداری طولانی مدت، مناسب است. با وجود این، تجربه نشان داده است که تعامل از طریق استانداردسازی جامع کاری سخت و دشوار است.

مدل بر مبنای مفهوم طیف مبادله اطلاعات نشانگر روشی برای مبادلات است. مطابقت با استانداردهای مشترک، کارآمدی ارزشمندی را برای کتابخانه‌های دیجیتال به ارمغان می‌آورد، اما این کارآمدی همواره با هزینه همراه است. برخی هزینه‌ها، مانند خرید تجهیزات و نرم‌افزار یا استخدام و آموزش کارکنان، هزینه‌هایی کاملاً مالی هستند. اما بیشتر هزینه‌ها، سازمانی هستند. به ندرت جنبه واحدی از کتابخانه دیجیتال به تنهایی می‌تواند تغییر یابد. بدین معنی که تغییر در جزء کوچکی از سیستم، وابسته به اجزاء دیگر است و باید تمامی آن اجزاء در ارتباط با هم تغییر یابند. در حقیقت معرفی استاندارد جدید، نیازمند تغییرات درونی در سیستم‌های موجود، روال‌های کاری، روابط با فراهم کنندگان و غیره است.

شکل زیر نشانگر روشی برای مبادله اطلاعات است که بر مبنای پیشنهادی است که اولین بار توسط آرمز توصیف شده است (آرمز، 1381، ص 281؛ شن، 2006، ص 15). محور عمودی نشانگر هزینه سازگاری برای اتخاذ استاندارد است. محور افقی نیز نشانگر عملکردی است که سازمان در قبال هزینه پرداختی، دریافت می‌کند. اگر هزینه اتخاذ استاندارد بالا باشد، تنها سازمان‌هایی می‌توانند آن را پرداخت کنند که حقیقتاً برای عملکرد خود ارزش قائل باشند. در طرف مقابل، زمانی که هزینه پایین است، سازمان‌های بسیاری خواهان سازگاری با آن هستند، حتی اگر عملکرد حاصل از آن محدود باشد.



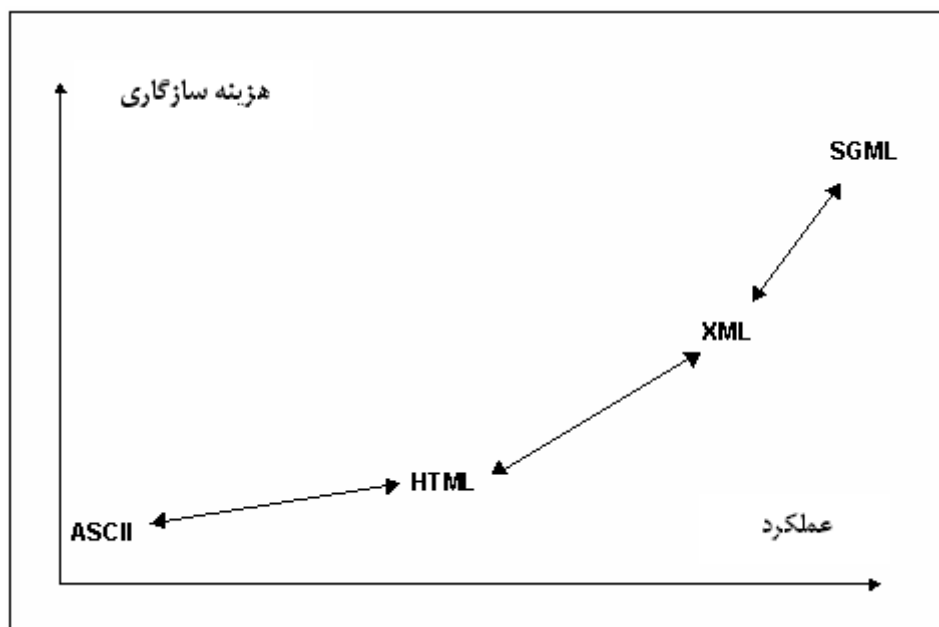
شکل 2-24. هزینه سازگاری در مقابل عملکرد (برگرفته از آرمز؛ ... [و دیگران]، 2002، ص 5)

شکل زیر این مدل را برای روش‌های نمایش متن نشان می‌دهد. در سمت چپ شکل، متن اسکی¹ قرار گرفته است که عملکرد بسیار محدودی دارد، اما نیازمند هیچ تغییری برای سازگاری با آن نیست، همچنان‌که با تمامی کامپیوترهایی پشتیبانی می‌شود که در محیط‌های انگلیسی زبان کار می‌کنند. در طرف مقابل اس.جی.ام.ال.² قرار دارد که بسیار قدرتمند است، اما نیازمند تلاش قابل توجهی برای یادگیری و یکپارچه‌سازی در سیستم کامپیوتری است. اس.جی.ام.ال. در نشر و کتابخانه‌های دیجیتال به کار می‌رود، جایی که عملکرد، توجیه‌کننده هزینه سازگاری است، اما از قدرت نفوذ کمتری برای استفاده در جاهای دیگر برخوردار است. در سطح پایین منحنی اچ.تی.ام.ال.³ فراهم‌کننده عملکرد متوسطی است، اما نیازمند هزینه کمتری برای سازگاری است و در نتیجه به‌طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد، در حالی که ایکس.ام.ال. کاربرد متوسطی دارد.

¹ ASCII

² SGML

³ HTML



شکل 2-25. نشانه گذاری متنی: نمونه‌ای از هزینه در مقابل عملکرد (برگرفته از آرمز، ... [و دیگران]، 2002، ص 5)

منحنی شبیه به شکل فوق می‌تواند برای سایر جنبه‌های کتابخانه‌های دیجیتال مانند استانداردهای ابر داده، تفاهم‌نامه‌های مبادله، شناسایی و غیره ترسیم شود. در هر مورد تنوع گزینه‌هایی که مورد استفاده قرار می‌گیرند، از هزینه پایین با عملکرد پایین تا عملکرد بالا با هزینه بالا در نوسان خواهند بود. استانداردهای مورد استفاده به‌طور گسترده، با استثنای بسیار کم، استانداردهایی با هزینه پایین سازگار هستند، اگر چه آنها معمولاً دارای عملکرد محدودی می‌باشند.

تشخیص این که نمی‌توان بهترین گزینه را در این نمودارها یافت، از اهمیت بالایی برخوردار است. هر گزینه‌ای برای برخی از اهداف مناسب‌تر است. به عنوان مثال، برخی از کتابخانه‌ها مدلی را برای مبادله اطلاعات مورد استفاده قرار می‌دهند که مبتنی بر تفاهم‌نامه Z39.50، قوانین فهرست‌نویسی انگلوآمریکن¹ و مارک² است. این ترکیب از استانداردها، فراهم‌کننده بهترین انتخاب برای کتابخانه‌ها است. چرا که آنها برای عملکرد خود ارزش قائل هستند و رکوردهای فهرست‌نویسی دارند، اما هزینه-سازگاری با این استانداردها بالا است، مگر این که سازمانی، از ابر داده‌ای استفاده کند که از این استانداردها تبعیت کند. از این رو، مجموعه‌های اطلاعاتی محدودی با این استانداردها سازگار شده‌اند. چرا که در اغلب سازمان‌های دیگر، هزینه سازگاری با این استانداردها، در قبال عملکردی که کسب می‌کنند، زیاد است. به عنوان مثال، کتابخانه دیجیتال نامتجانسی مانند ان.اس.دی.ال.³ شامل برخی از مجموعه‌هایی خواهد بود که از استانداردهای قوی مانند Z39.50 یا اس.جی.ام.ال. پشتیبانی می‌کنند. اما اغلب افراد توقع دارند که بسیاری از مجموعه‌ها از استانداردهایی با عملکرد پایین مانند اچ.تی.تی.پی.⁴ یا اچ.تی.ام.ال. استفاده نمایند، چرا که هزینه پایینی برای سازگاری با آنها مورد نیاز است (آرمز؛ ... [و دیگران]، 2002، ص 5-6؛ شن، 2006، ص 15).

¹ Anglo American Cataloguing Rules (AACR)

² MARC

³ NSDL

⁴ HTTP

منحنی نظیر منحنی فوق ثابت نیست. منحنی می‌تواند با کاهش هزینه سازگاری یا ایجاد روش‌های جدیدی تغییر یابد که باعث افزایش عملکرد می‌شوند. اگر استاندارد معرفی شود که در سمت راست یا زیر منحنی موجود قرار گیرد، در این صورت این استاندارد بهترین گزینه برای برخی از سازمان‌ها خواهد بود.

تحقیق و توسعه‌های جاری در حوزه سیستم‌های اطلاعاتی وب و کتابخانه‌های دیجیتال اکثراً با هدف دستیابی به چنین تغییراتی هستند. برای مثال، نرم‌افزارهای متنی در صورتی که از محدوده نوشتارهایی فراتر از انگلیسی پشتیبانی کنند، از عملکرد بالایی برخوردار خواهند بود. اخیراً هزینه ایجاد چنین نرم‌افزارهایی با توسعه یو.تی.اف.¹ کاهش یافته است. یو.تی.اف. نسلی از کدگذاری توسط یونی‌کد² است که قابلیت هم‌زیستی با اسکی را دارد، و نیز یونی‌کد از فروشندگان نظیر ماکروسافت پشتیبانی می‌کند. این تحولات، منحنی را به سطح پایین سوق می‌دهند و سازمان‌ها را برمی‌انگیزانند تا به‌طور گسترده‌ای از این استانداردها استفاده کنند.

اگرچه هر نقطه‌ای در منحنی مبادله اطلاعات در برخی بافت‌ها مطلوب است، ولی به این معنی نیست که هر کتابخانه دیجیتال باید در محل ثابتی در منحنی قرار داشته باشد. کتابخانه‌ها می‌توانند در طول منحنی سیار باشند. بدین معنی که اگر هزینه کاهش و یا عملکرد افزایش یابد، مجموعه‌ها ممکن است در جهت حرکت به سمت راست منحنی برانگیخته شوند. اگر بسیاری از مجموعه‌ها با استانداردهای یکسانی سازگار باشند، طبیعتاً عملکرد آنها نیز در مبادله اطلاعات افزایش می‌یابد.

2-8-2. تفسیر واکنشی

نمونه‌های تفسیر در کتابخانه دیجیتال طرح‌واره‌های چارچوب یک ابرداده به ابرداده دیگر و همبستگی مفاهیم تعریف شده در سیستم‌های سازماندهی دانش³ هستند. مزایای تفسیر عبارتند از:

- اطلاعات در داده‌های حقوقی خاص بدون نیاز به سازگاری یکپارچه می‌شوند و تنها بخش‌های مرتبط نرم‌افزارها نیازمند تفسیر هستند؛

- تفسیر برای عملکردهای مختلفی می‌تواند مناسب باشد، و مفسرها می‌توانند به سادگی با تغییرها سازگار شوند.

و اما محدودیت‌های آن عبارتند از:

- تفسیر اطلاعات ممکن است باعث از دست دادن اطلاعات شود؛

- اگر تعدادی از فرمت‌های مورد استفاده افزایش یابند، تعدادی از مفسرها نیز نیازمند ارتقاء هستند. تفسیر در چنین شرایطی ممکن است نیازمند زبان انتقالی مشترکی⁴ باشد، که تعداد مفسرهای مورد نیاز را کاهش می‌دهد، اما در مقابل، باعث افزایش احتمال از بین رفتن دقت می‌شود.

همان‌گونه که در نقشه مفهومی در مورد آثار مرتبط با تعامل معنایی در کتابخانه دیجیتال در شکل 5-1 نشان داده شد، دو رویکرد مبادله اطلاعات از طریق تفسیر به هم پیوسته هستند. این رویکردها عبارتند از: رویکرد بر مبنای میانجی و رویکرد بر مبنای

¹ UTF-8

² Unicode

³ Knowledge Organization Systems (KOS)

⁴ Common Switching Language

طرح، رویکرد بر مبنای میانجی، وابسته به استفاده از ساز و کارهای میانجی مانند واسطه، پوشش و هستی‌شناسی‌هایی¹ برای وصول به مبادله اطلاعات هستند. در مقابل، رویکرد بر مبنای طرح در تلاش است تا طرح‌هایی را میان منابع اطلاعاتی از لحاظ معنایی مرتبط، ایجاد کند. این رویکرد معمولاً با استفاده از ایجاد شمای جهانی و نیز با استفاده از ایجاد نقشه‌هایی میان شمای جهانی و شمای محلی تحقق می‌یابد. رویکردهای بر مبنای میانجی‌ها ممکن است بر دانش ایجاد طرح، دانش خاص دامنه² یا قواعد ایجاد شده با رویکردهای بر مبنای طرح متکی باشند (شن، 2006، ص 16-17).

9-2. عناصر هزینه-سازگاری یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی نامتجانس

همواره یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی از وضعیت موجود به وضعیت مطلوب نیازمند عناصر و عواملی است که اجرای آنها منوط به پرداخت هزینه‌هایی است. با توجه به ساختار یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال، عناصر هزینه‌ای را می‌توان به شکل‌های مختلفی مورد بررسی قرار داد. با توجه به تأکید متن حاضر بر تقسیم‌بندی فرآیند یکپارچه‌سازی به سه سطح محتوا، فنی و سازمانی، عناصر مورد نظر نیز در این سه سطح معرفی و توصیف می‌شوند.

9-2-1. عناصر محتوایی

عناصر محتوایی در کتابخانه‌های دیجیتال برگرفته از دو عنصر کلی اشیاء دیجیتال و ابرداده است. با توجه به مباحث گفته شده در بخش 2-6، محتوا در کتابخانه‌های دیجیتال با فرمت‌ها و ساختارهای متفاوتی تهیه و نگهداری می‌شوند. در حقیقت اشیاء دیجیتال در قالب فایل‌های متنی، تصویری، صوتی، ویدئویی و چند رسانه‌ای با فرمت‌های مختلفی نگهداری می‌شوند. با توجه به عدم تأکید بر یکپارچه‌سازی محتوایی و نیز عدم نیاز به پردازش و انتقال اشیاء دیجیتال در پروژه‌های یکپارچه‌سازی، این عنصر اطلاعاتی به عنوان عنصر هزینه‌ای در یکپارچه‌سازی کتابخانه‌های دیجیتال مورد نظر قرار نمی‌گیرد. زیرا با یکپارچه‌سازی ابرداده و ارائه خدماتی بر مبنای آنها می‌توان دستیابی به اشیاء دیجیتال را منوط به ارتباط مستقیم کاربر با پایگاه اطلاعاتی منبع دانست و به لحاظ فنی کاربر را به منبع اطلاعات رهنمون ساخت.

یکپارچه‌سازی ابرداده از جمله عناصر هزینه‌ای مطرح در یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی است. کتابخانه‌های دیجیتال مختلف ابرداده‌های مربوط به منابع اطلاعاتی خود را در قالب‌های مختلفی ذخیره و نگهداری می‌کنند (بخش 2-6 گزارش حاضر). برای یکپارچه‌سازی ابرداده همانگونه که پیشتر نیز ذکر شد دو راهکار وجود دارد: استاندارد سازی، تفسیر واکنشی (ترجمه فرمت-های مختلف ابرداده به یکدیگر). در هر دو حالت مذکور این عنصر (ابرداده) جزو عناصر هزینه‌ای برای یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال قلمداد می‌شود. در راهکار استاندارد سازی، سیستم‌های اطلاعاتی مختلف مجبور به رعایت یک یا چند استاندارد ابرداده مختلف در ذخیره‌سازی و یا ارائه خروجی‌های استاندارد هستند (آرمز، ... [و دیگران]، 2002، ص 4). بنابراین استانداردسازی باعث تحمیل هزینه‌هایی بر شرکت‌های تولید کننده نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال می‌شود (به شرطی که در وضعیت موجود این امکان در نرم‌افزار وجود نداشته باشد).

راهکار دیگر در این زمینه تفسیر واکنشی یا ترجمه فرمت‌های مختلف به یکدیگر است. در این روش نیز مدیر شبکه یکپارچه-سازی کتابخانه‌های دیجیتال متقبل پرداخت هزینه تولید میان افزار مترجم استانداردها به یکدیگر خواهد بود (Alexis 2008).

¹ Ontologies

² Domain-Specific Knowledge

در این روش میان‌افزایی تولید می‌شود که وظیفه تبدیل فرمت‌های مختلف موجود که توسط سیستم‌های اطلاعاتی مختلف ارائه می‌شود، به یکدیگر را بر عهده دارد.

2-9-2. عناصر فنی

پیاده‌سازی یکپارچه‌سازی محتوا و خدمات در سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال نیازمند ایجاد اصلاحات و تغییراتی در سیستم‌های اطلاعاتی و در صورت لزوم میان‌افزارها و سیستم‌های اطلاعاتی واسط است. در صورتی که قابلیت ذخیره‌سازی استاندارد و یا ارائه خروجی ابر داده استاندارد در سیستم اطلاعاتی وجود نداشته باشد، حداقل چیزی که مورد نیاز است، ارائه خروجی استاندارد ابر داده به یکی از استانداردهای معتبر می‌باشد. با توجه به این که سیستم‌های اطلاعاتی مورد استفاده کتابخانه دیجیتال به صورت بسته‌های نرم‌افزاری هستند، ارائه چنین تغییراتی نیازمند ارتقاء نرم‌افزار توسط شرکت تولید کننده به سفارش کتابخانه و یا سازمان مادر کتابخانه است. در این حالت یکی از موارد مطرح می‌تواند ارتقاء نرم‌افزار به لحاظ فنی باشد.

علاوه بر این، در صورت استفاده از مدل برداشت اطلاعات، نیاز به تولید و استفاده از میان‌افزار برای مدیریت محتوای گردآوری شده است (سلمان، 2002، ص 15). سازمان مادر متولی یکپارچه‌سازی باید متقبل پرداخت هزینه‌های نرم‌افزاری، سخت‌افزاری و شبکه‌ای (برای پیاده‌سازی تفاهم‌نامه مورد استفاده) شود. در صورت استفاده از مدل جستجوی هم‌زمان نیز به لحاظ فنی نیاز به راه‌اندازی وب سرویس و سیستم‌های کاربردی جستجوی سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده وجود دارد (زاگالو، سوساپینتو، مارتینز، 1383، ص 195؛ آرمز، 1381، ص 293). مسئولیت پرداخت هزینه‌های این بخش نیز سازمان متولی یکپارچه‌سازی و کتابخانه‌های ذی‌نفع با همکاری شرکت‌های تولید کننده نرم‌افزار می‌باشند.

پیاده‌سازی یکپارچه‌سازی به لحاظ فنی نیازمند نیروی انسانی متخصص و آموزش دیده در زمینه سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال و یکپارچه‌سازی اطلاعات در شبکه‌های اطلاعاتی با استفاده از تفاهم‌نامه‌های استاندارد است. لذا آموزش نیروی انسانی متخصص در این زمینه نیز می‌تواند به عنوان عنصری مهم و تأثیر گذار در این زمینه قلمداد شود. طبیعی است که آموزش نیروی انسانی، هزینه سرباری را بر هزینه‌های یکپارچه‌سازی به لحاظ فنی تحمیل خواهد کرد. نیروی انسانی متخصص در این زمینه باید با روال‌های پیاده‌سازی مدل‌های یکپارچه‌سازی و متعاقب آن تفاهم‌نامه‌ها و روال‌های اجرای آنها آشنا باشد و این امر جز با آموزش و پژوهش در این زمینه احراز نخواهد شد.

2-9-3. عناصر سازمانی

مهمترین جنبه راه‌اندازی سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه توجه به عناصر سازمانی مؤثر در یکپارچه‌سازی است. به این معنی که با تهیه و تدارک عناصر محتوایی و فنی می‌توان قابلیت ایجاد شبکه یکپارچه‌ای از سیستم‌های اطلاعاتی را ایجاد کرد، ولی بدون توجه به عناصر سازمانی نظیر همراهی مدیران، نیاز کاربران به دستیابی یکپارچه و درک اهمیت آن، قابلیت استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه و همراهی کارکنان با یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی، راه‌اندازی سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه امکان پذیر نخواهد بود.

جلب توجه مدیران به اهمیت ایجاد دستیابی یکپارچه به اطلاعات از اهمیت بسزایی برخوردار است. با توجه به موافقت مدیران در قبال راه‌اندازی سرویس مذکور و پشتیبانی مالی از سرویس مذکور می‌توان به آینده این سرویس امیدوار بود. برای این منظور

نیاز به برگزاری جلسات توجیهی با مدیران و نیز شرکت مدیران در دوره‌های آموزشی کوتاه مدت می‌تواند چاره‌ساز باشد. از این رو، فعالیت‌های این حوزه باید به عنوان نخستین گام‌ها در این زمینه باشد.

آموزش کارکنانی که با سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه کار می‌کنند و به نوعی تغذیه‌کننده محتوایی و ارائه‌کننده خدمات در این شبکه می‌باشند نیز باید در گام‌های بعدی مد نظر قرار داد. از این رو باید جلسات توجیهی و آموزشی برای این افراد مد نظر قرار داد. حضور افراد مستعد و علاقه‌مند با انگیزه بالا می‌تواند اشاعه و توسعه این سیستم را به همراه داشته باشد و باعث ارتقاء سطح رضایت‌مندی کاربران از استفاده از این سیستم شود. در نهایت آموزش کاربران و پررنگ کردن ویژگی‌ها و قابلیت‌های شبکه‌های اطلاعاتی یکپارچه می‌تواند در استفاده کارآمد از این شبکه‌ها مؤثر باشد.

2-10. پیشینه پژوهش

جستجو در پیشینه پروژه‌ها و پژوهش‌های انجام گرفته در حوزه یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال، با استفاده از کلیدواژه‌های مبادله اطلاعات و کتابخانه دیجیتال، یکپارچه‌سازی، ابر جستجو¹، جستجوی چندجانبه² و نگارش‌های مختلف آنها³ در پایگاه‌های اطلاعاتی مختلف، نتایج زیر (جدول 2-3) را نشان می‌دهد:

جدول 2-3. 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

³ 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 کامل تر از ترکیب کتابخانه‌های دیجیتال با چهار کلیدواژه مذکور و نیز تعامل داده‌ها با چهار کلیدواژه مذکور استفاده شده است.

البته مطالعات انجام گرفته در این زمینه، در داخل کشور نیز با مراجعه به نشریات تخصصی و سایت‌های وب کتابخانه‌های دانشگاهی مرتبط انجام پذیرفت که تنها یافته تقریباً مرتبط در بخش بعدی متن حاضر ذکر شده‌اند.

مطالعه اولیه در منابع بازیابی شده نشان از وجود سه سطح مختلف مبادله اطلاعات دارد. در سطح فنی انواع فرمت‌ها، تفاهم‌نامه‌ها، سیستم‌های امنیتی و غیره مطرح هستند. در سطح محتوا به داده‌ها و ابرداده‌ها 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 (آرمز¹، ... [و دیگران]، 2002، ص 4؛ شن²، 2006، ص 13). با توجه به گسترده‌گی و پیچیده بودن مبادله اطلاعات، پژوهش حاضر به مبادله اطلاعات در سطح فنی می‌پردازد که زیربنای سطوح ذکر شده دیگر است.

از آنجائی که سطح فنی یکپارچه‌سازی اطلاعات، زیربنایی‌ترین سطح در ارائه خدمات مبادله اطلاعات است، هدف اصلی بخش حاضر نیز بررسی جنبه‌های فنی یکپارچه‌سازی اطلاعات در نظر گرفته شد. لذا منابع بازیابی شده از این نظر مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند. از طرفی نیز پژوهش انجام گرفته نشان داد که مدل‌های مختلفی نیز برای یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال مورد استفاده قرار گرفته است. برخی از کتابخانه‌ها از مدل جستجوی هم‌زمان و برخی دیگر از مدل برداشت اطلاعات استفاده کرده‌اند (ون دُ سُمپل³ و لاگز⁴، 2000، ص 4). نمونه بارز مدل جستجوی هم‌زمان استفاده از تفاهم‌نامه Z39.50 است که پیشتر نیز برای مبادله اطلاعات کتابشناختی در کتابخانه‌های الکترونیکی و سنتی مورد استفاده قرار می‌گرفت و امروزه نیز چنین کاربردی دارد. لازم به ذکر است که مدل برداشت اطلاعات به دو شکل پیاده‌سازی شده است. یکی از روش‌ها، برداشت اطلاعات در یک سیستم واحد می‌باشد که به عنوان فراهم کننده خدمات عمل می‌کند و سایر سیستم‌ها به عنوان فراهم کننده اطلاعات، تغذیه کننده اطلاعات مورد نیاز این سیستم می‌باشند. این سیستم‌ها با عنوان پرتال⁵ یا کتابخانه مجازی⁶ نیز شناخته می‌شوند. در روش دیگر هر یک از سیستم‌ها فراهم کننده اطلاعات و نیز فراهم کننده خدمات می‌باشند و موجودی هر یک از آنها برابر با سیستم دیگر در آن شبکه است که در بخش‌های بعدی فصل حاضر به تفصیل در مورد آنها بحث شده است (نلسون⁷، روکر⁸ و هریسن⁹، 2003، ص 140).

2-9-1. پژوهش‌ها و پروژه‌ها با استفاده از مدل جستجوی هم‌زمان

پرسیوال¹⁰، پروژه‌ای در دانشگاه کلمبیا¹¹ است که با استفاده از مدل جستجوی هم‌زمان راه‌اندازی شده است. گرین¹²، ایپروتیس¹³ و گراوانو¹⁴ (2001) توصیف می‌کنند که چگونه تلفیقی از تفاهم‌نامه‌های اس.دی.لیپ¹ و استارتس² برای جستجو در مجموعه‌های

¹ Arms

² Shen

³ Sompel

⁴ Lagoze

⁵ Portal

⁶ Virtual library

⁷ Nelson

⁸ Rucker

⁹ Harrison

¹⁰ PERSIVAL (Personalized Retrieval and Summarization of Image, Video, And Language resources)

¹¹ Colombia University

¹² Green

¹³ Ipeirotis

¹⁴ Gravano

های دوردست با هماهنگی یکدیگر عمل می‌کنند. از تلفیق دو تفاهم‌نامه مذکور تفاهم‌نامه اسدارتس³ بوجود آمد که تفاهم‌نامه‌ای ساده برای ایجاد ابرموتورهای جستجوی پیچیده است.

پشتیبانی از Z39.50، تفاهم‌نامه‌ای که در مدل جستجوی هم‌زمان کار می‌کند، در نرم‌افزار کد منبع باز گرین‌استون با استفاده از نرم‌افزاری به نام یاز⁴ صورت می‌گیرد. نرم‌افزار یاز قابلیت کار با سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده Z39.50 را دارد. این نرم‌افزار به عنوان نرم‌افزار نهایی⁵ برای دریافت درخواست‌ها از سرویس‌گیرنده Z39.50 عمل می‌کند و آنها را به درخواست‌هایی ترجمه می‌کند که گرین‌استون آنها را می‌شناسد. در مقابل، پاسخ گرین‌استون با استفاده از یاز به اصطلاح‌های Z39.50 تبدیل می‌شود و به سرویس‌گیرنده برگردانده می‌شود (ویتن⁶، بین‌بریج⁷، 2003).

پروژه دیگری که با استفاده از مدل جستجوی هم‌زمان کار می‌کند، پروژه دیجیتال سازی کلرادو⁸ است که در سال 1998 راه‌اندازی شد. تفاهم‌نامه Z39.50، همانند گرین‌استون در این پروژه نیز برای مبادله اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد. نرم‌افزار دی.سی.بیلدر⁹، نرم‌افزاری است که در این پروژه برای تبدیل ابرداده از سیستم‌های مختلف به دابلین‌گر استفاده می‌شود (یلی-هینر¹⁰، اوربان¹¹، 2004). همان‌گونه که مشخص است دابلین‌گر، استاندارد ابرداده‌ای است که در این پروژه برای مبادله اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در پایان‌نامه دکتری توسط شای¹² (2005) با عنوان "یکپارچه‌سازی کتابخانه‌های دیجیتال ناهماهنگ"¹³ پژوهشگر مدل‌های جستجوی هم‌زمان و برداشت اطلاعات را مورد مطالعه قرار داد و در نهایت مدل جستجوی هم‌زمان را به‌علت داشتن رکوردهای ابرداده مرکزی روزآمد برای مبادله اطلاعات پیشنهاد داد.

زد.مارکو¹⁴ نیز در پروژه دیگری به‌منظور گردآوری اطلاعات کتابشناختی از 12 کتابخانه ایالتی در ایلینویز امریکا به کار رفت. زد.مارکو در این پروژه به‌عنوان فراهم‌کننده داده عمل می‌کند که پذیرای رکوردهای مارکی است که از طریق سرویس‌دهنده Z39.50 در دسترس هستند و آنها را از طریق تفاهم‌نامه او.ای.آی.-پی.ام.اچ.¹⁵ قابل دسترس می‌سازد (کازمارک¹⁶، نائون¹⁷، 2005، ص 576-586). در حقیقت یکی از اعضای پروژه، به‌نام تام هینگ¹⁸، درگاه او.ای.آی.-پی.ام.اچ. / Z39.50 را برای ایجاد پاسخ مناسب به درخواست‌های او.ای.آی.-پی.ام.اچ. بر روی سرویس‌دهنده Z39.50 ایجاد کرد. همان‌گونه که گفته شد، بخشی از سیستم ذکر شده با استفاده از مدل جستجوی هم‌زمان و تفاهم‌نامه Z39.50 عمل می‌کند.

¹ SDLIP

² STARTS (STANford protocol proposal for Internet ReTrieval and Search)

³ SDARTS

⁴ YAZ

⁵ Front End

⁶ Witten

⁷ Bainbridge

⁸ Colorado Digitization Program

⁹ DC Builder

¹⁰ Bailey-Hainer

¹¹ Urban

¹² Shi

¹³ Lightweight federation of non-cooperating digital libraries

¹⁴ ZMARKO

¹⁵ OAI-PMH (Open Archives Initiative- Protocol for Metadata Harvesting

¹⁶ Kaczmarek

¹⁷ Naun

¹⁸ Tom Habing

پروژه مبادله اطلاعات دانشگاه‌های یوتا¹ با عنوان ام.دبلیو.دی.ال.² در آوریل سال 2002 آغاز شد. مبادله اطلاعات میان دانشگاه‌ها با استفاده از تفاهم‌نامه او.ای.آی. انجام پذیرفت. اما در سال 2003 دانشگاه یوتا، نرم‌افزاری با کد منبع باز با عنوان زد.کانتنت³ ایجاد کرد. زد.کانتنت برای مبادله پرس‌وجوهای Z39.50 ایجاد شده است (آرلیش، جانسون، 2005). بنابراین، این سیستم از مدل جستجوی هم‌زمان، پس از استفاده از مدل برداشت اطلاعات بهره گرفته است.

همان‌گونه که در بالا نیز ذکر شد، سه پروژه از پنج پروژه‌ای که با مدل جستجوی هم‌زمان کار می‌کنند، از مدل برداشت اطلاعات نیز در کنار آن بهره می‌گیرند. در حقیقت، این مسئله نشان می‌دهد که برخی از مواردی که سیستم‌ها نیاز به پوشش سایر کتابخانه‌ها یا مراکز اطلاعاتی را دارند که با مدل‌های دیگر کار می‌کنند، مجبور به پشتیبانی از مدل دیگری نیز هستند.

2-9-2. پژوهش‌ها و پروژه‌ها با استفاده از مدل برداشت اطلاعات

از نمونه‌های عملی پیاده‌سازی شده این مدل می‌توان به کتابخانه دیجیتال ملی علوم آمریکا (ان.اس.دی.ال.)⁴ اشاره کرد. این کتابخانه از ویرایش دوم تفاهم‌نامه او.ای.آی-پی.ام.اچ. استفاده کرده است. ویرایش اول این تفاهم‌نامه توسط سایت فرساینس⁵ در سال 2001 مورد آزمون قرار گرفته است (لاگز، ... [و دیگران]، 2006، ص 234).

معمر⁶ (1998) در پایان‌نامه دکتری خود در دانشگاه لاول⁷ کانادا به بیان نحوه ایجاد محیطی تعاملی با استفاده از عامل‌های نرم-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-فوال⁸ را برای توسعه محیط‌های تعاملی پیشنهاد کرده است. این روش بر مبنای مفهوم ساختار نرم‌افزار بر مبنای عامل است که محصول کاربرد فن‌آوری شیء-گرا بر حوزه چند عاملی است. این ساختار خدماتی را فراهم می‌کند که پیش‌بینی می‌شود توسط کاربران درخواست شوند. ساختار مذکور همچنین محیطی متشکل از چندین عامل نرم‌افزاری است که قابلیت دریافت خدمات آن را دارند.

پروژه او.ای.آی.ستر⁹ در دانشگاه میشیگان¹⁰ از تفاهم‌نامه او.ای.آی. برای گردآوری ابر داده و استاندارد ابر داده‌ای دابلین‌گر با استفاده از زبان توصیفی ایکس.ام.ال. استفاده می‌کند.

ناسا از مدل برداشت اطلاعات با استفاده از تفاهم‌نامه او.ای.آی. برای دسترس‌پذیر ساختن اطلاعات علمی و فنی در 10 دفتر مرکزی و بیش از 50 عضو از کشورهای دیگر استفاده می‌کنند 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 دابلین‌گر استفاده می‌شود و اطلاعات تمام متن با فرمت پی.دی.اف. مبادله می‌شوند. بنابراین در این حالت تمام مراکز عضو نسخه‌ای از اطلاعات کتابشناختی و تمام متن را در اختیار دارند.

¹ Utah

² MWDL (Mountain West Digital Library)

³ Zcontent

⁴ National Science Digital Library (NSDL)

⁵ Site for Science

⁶ Maamar

⁷ Universite Laval (Canada)

⁸ C-FOAL (Conception par Frameworks Orients-Agents Logiciels)

⁹ OAISter

¹⁰ University of Michigan

(نلسون¹، راکر² و هریسن³، 2003). همچنین نرم‌افزار کد منبع باز گرین‌استون قادر به مبادله اطلاعات با سایر مراکزی که از مدل-مدل‌های جستجوی هم‌زمان، برداشت اطلاعات و پراکنده استفاده می‌کنند را با استفاده از نرم‌افزار اکسچنج سنتر⁴ دارد (بین‌بریج، کی⁵، ویتن، 2006).

علاوه بر این، سی.ان.دی.ال.تی.دی.⁶، پروژه‌ای است که در سال 1996 به‌عنوان شبکه‌ای از پایان‌نامه‌های الکترونیکی (ای.تی.دی.)⁷ میان دانشگاه‌های چین آغاز به کار کرد. پروژه سی.ان.دی.ال.تی.دی. توسط سیستم اطلاعات و کتابخانه دانشگاهی چین (کالیس)⁸ اجرا شده است. کالیس متشکل از 152 عضو از کتابخانه‌های دانشگاهی چین و هفت مرکز محلی می‌باشد. هدف این ائتلاف ایجاد درگاه مرکزی برای مجموعه مشترک سی.ان.دی.ال.تی.دی. است. مدل مورد استفاده در این پروژه مدل برداشت اطلاعات با استفاده از تفاهم‌نامه او.ای.آی. است. قالب ابر داده مورد استفاده در این پروژه نیز قالب دابلین‌گر می‌باشد که برخی از عناصر خاص پایان‌نامه‌ها به آن افزوده شده است. این قالب پس از بررسی قالب ای.تی.دی.ام.اس.⁹ که توسط آتکینز¹⁰ 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 (جین، 2004، ص 368). همان‌گونه که ذکر شد، تفاهم‌نامه مورد استفاده در این پروژه تفاهم‌نامه او.ای.آی.-پی.ام.اچ. می‌باشد که تفاهم‌نامه‌ای سرویس دهنده/سرویس گیرنده بر مبنای اچ.تی.تی.پی. است. این تفاهم‌نامه برای مبادله رکوردهای ابر داده‌ای استفاده می‌شود و دارای ساز و کارهایی برای روزآمدسازی فزاینده و دوره‌ای است. هر یک از اعضای کالیس مانند فراهم‌کننده داده عمل می‌کنند و ابر داده آنها به‌طور فزاینده‌ای در طول زمان در فهرست مشترک مرکزی گردآوری می‌شوند. ابر داده‌های تلفیق شده در فهرست مشترک مرکزی می‌توانند به عنوان یک مجموعه واحد در دسترس قرار گیرند. کاربر در 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 آکروبات¹¹، با فرمت پی.دی.اف، ذخیره و مورد استفاده قرار می‌گرفتند. مزایای استفاده از این فرمت در این پروژه: عمومیت و استفاده گسترده از آن، ایجاد آسان این فرمت در نرم‌افزار ورد¹² ماکروسافت با استفاده از قابلیت پرینت در نرم‌افزار نویسنده پی.دی.اف، و دارا بودن قابلیت‌های کنترل دستیابی و امنیتی متعدد ذکر شده‌اند (جین، 2004، ص 369). 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 یونی‌کد¹³ برای ذخیره اطلاعات در مبادله ابر داده استفاده می‌شود.

¹ Nelson

² Rocker

³ Harison

⁴ Exchange Center

⁵ Ke

⁶ CNDLTD (China Networked Digital Library of Thesis and Dissertations)

⁷ ETD (Electronic Thesis and Dissertation)

⁸ China Academic Library and Information System (CALIS)

⁹ Electronic Thesis and Dissertation Metadata Standard (ETDMS)

¹⁰ Atkins

¹¹ Adobe Acrobat

¹² Word

¹³ Unicode

همچنین به منظور گردآوری اطلاعات کتابشناختی از 12 کتابخانه ایالتی در ایلینویز امریکا، کازمارک¹ و نائون² (2005) در مقاله پژوهشی خود ذکر کرده‌اند که آنها از مدل برداشت اطلاعات با استفاده از او.ای.آی.-پی.ام.اچ. در کنار مدل جستجوی هم-زمان با استفاده از تفاهم‌نامه Z39.50 استفاده می‌کنند.

در ژانویه 2002، شورای علوم ملی³ تایوان پروژه ان.دی.ای.پی.⁴ 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 دابلین‌گر-به-عنوان استاندارد ابرداده و زبان توصیفی ایکس.ام.ال. برای انتقال ابرداده استفاده می‌کند (یو⁵، چن⁶ و چنگ⁷، 2005).

مبادله اطلاعات میان دانشگاه‌های یوتا در ایالات متحده، پروژه دیگری است که از مدل برداشت اطلاعات با تفاهم‌نامه او.ای.آی. و استاندارد دابلین‌گر برای مبادله اطلاعات استفاده می‌کند. همان‌گونه که قبلاً ذکر شد، آنها همچنین از نرم‌افزار زد.کانتنت برای پشتیبانی از مدل جستجوی هم‌زمان بهره می‌گیرند (آرلیش، جانسون، 2006).

مبادله اطلاعات بین نرم‌افزارهای سی.دی.اس./آی.سیس⁸، پروژه دیگری است که توسط جایاکانس⁹، و دیگران (2006) توصیف شده، از مدل برداشت اطلاعات 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 می‌باشد. این کد در مبادله اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد ولی به دلیل این که استاندارد نیست باعث ایجاد مشکلاتی در مبادله اطلاعات می‌شود. لذا نیاز به استاندارد سازی پایگاه‌های آی.سیس و تبدیل کدهای مورد استفاده به سایر استانداردهای ابرداده‌ای وجود دارد. برای برقراری تعامل بین سیستم‌ها با استفاده از او.ای.آی. نیاز به لایه نرم‌افزاری است که به عنوان واسط میان فراهم‌کنندگان اطلاعات¹⁰ و فراهم‌کنندگان خدمات¹¹ عمل کند. نرم‌افزار سی.دی.اس.او.ای.آی.¹²، که توسط مؤلفین مقاله تهیه شده است، از این قابلیت برخوردار است. این نرم‌افزار، رابط او.ای.آی. بر مبنای جاوا سرولت¹³ برای پایگاه‌های داده‌های سی.دی.اس./آی.سیس است. تعامل میان پایگاه‌های اطلاعاتی سی.دی.اس./آی.سیس و فراهم‌کننده خدمات از طریق واسط سی.دی.اس.او.ای.آی. در شکل زیر نشان داده شده است.

¹ Kaczmarek

² Naun

³ National Science Council (NSC)

⁴ NDAP (National Digital Archives Program)

⁵ Yu

⁶ Chen

⁷ Chang

⁸ CDS/ISIS

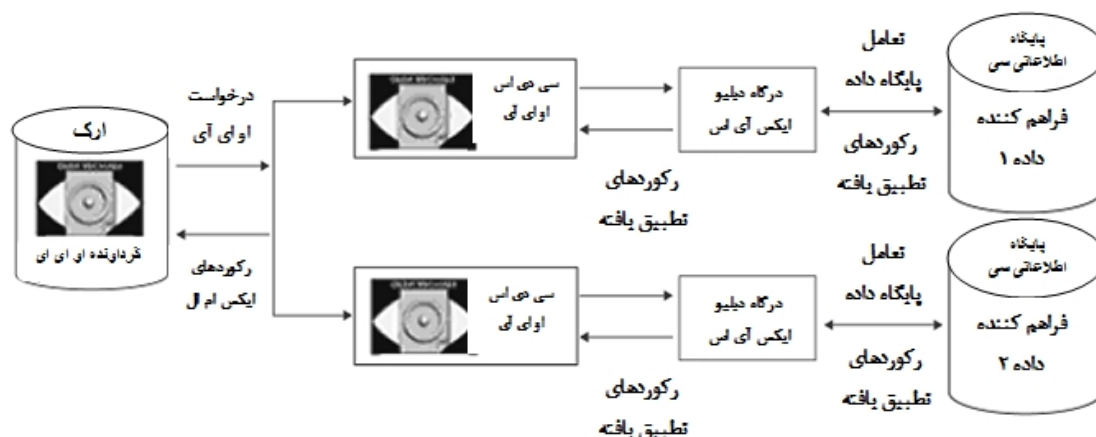
⁹ Jayakanth

¹⁰ Data provider

¹¹ Service provider

¹² CDSOAI

¹³ Java servlet



شکل 2-26. مبادله اطلاعات میان آرک¹ و سی.دی.اس./آی.سیس از طریق سی.دی.اس.او.ای.آی. (برگرفته از جایا کانس، ... [و دیگران]، 2006، ص 283)

متحد شدن فراهم کنندگان اطلاعات در او.ای.آی. می تواند به سادگی با استفاده از نرم افزار فراهم کننده خدمات او.ای.آی. با کد منبع باز مانند آرک، او.ای.آی.ستر یا پی.کی.پی.² انجام پذیرد. در این پروژه از نرم افزار آرک برای این منظور استفاده شده است. در این پروژه تنها از تفاهم نامه او.ای.آی. برای مبادله اطلاعات بین پایگاه های اطلاعاتی سی.دی.اس./آی.سیس استفاده شده است و تفاهم نامه های دیگر موجود، در این ساختار مورد آزمون قرار نگرفته اند.

کتابخانه ها در دانشگاه آریزونا به منظور مبادله نشریات دیجیتال خود، پروژه مبادله اطلاعات خود را در آوریل 2005 آغاز کردند. آنها از آر.دی.اف.³ به عنوان استاندارد مخزن، دابلین گز تقویت شده⁴ به عنوان استاندارد ابر داده و او.ای.آی.-پی.ام.اچ. به عنوان تفاهم نامه مبادله استفاده کرده اند (هن⁵، 2006).

بل⁶ و لوئیس⁷ (2006) در مقاله ای پژوهشی با عنوان "استفاده از او.ای.آی./پی.ام.اچ. و متس برای ارسال ابر داده و اشیای دیجیتال میان مخازن"⁸ با هدف بررسی رابطه بین امانت پایان نامه های الکترونیکی در مخازن سازمانی و آرشیوی، به بررسی سه نرم افزار دی-اسپیس⁹، فدورا¹⁰ و یو.کی.ای.تی.دی.¹¹ پرداختند که در مؤسسات یو.دبلیو.ای.¹²، ان.ال.دبلیو.¹³ و اتوس¹⁴ مورد استفاده قرار می گیرند. با توجه به این که نرم افزار دی.اسپیس در دانشگاه ابریست ویس ولز و دانشگاه سوان سی.ولز¹⁵ مورد

¹ ARC

² PKP (Public Knowledge Project)

³ RDF (Resource Description Framework)

⁴ Qualified DC

⁵ Han

⁶ Bell

⁷ Lewis

⁸ Using OAI-PMH and METS for exporting metadata and digital objects between repositories

⁹ Dspace

¹⁰ Fedora

¹¹ UKETD

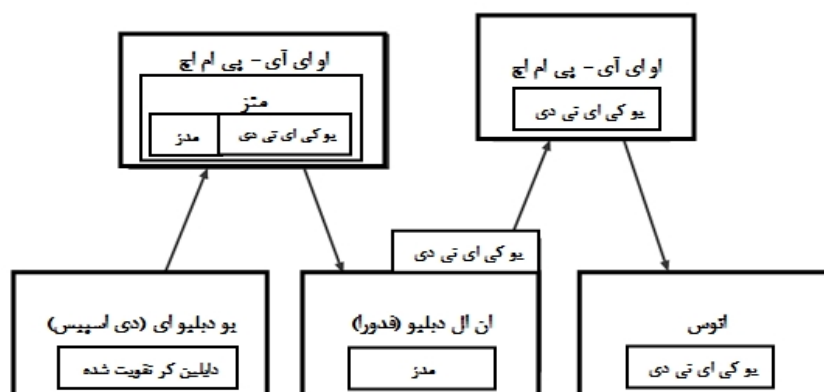
¹² UWA (University of Wales Aberystwyth)

¹³ NLW (National Library of Wales)

¹⁴ ETHOS (Electronic Theses Online Service)

¹⁵ University of Wales Swansea (UWS)

استفاده قرار می‌گیرند و این که این نرم‌افزار از استاندارد دابلین گُر تقویت شده استفاده می‌کند، و نرم‌افزار فدورا که از استاندارد مُدز¹ استفاده می‌کند و در کتابخانه ملی ولز مورد استفاده قرار می‌گیرد، و نرم‌افزار اِتوس که از استاندارد یو.کی.ای.تی.دی. استفاده می‌کند، آنها زبان میانجی² را برای مبادله اطلاعات بین این سیستم‌ها مورد استفاده قرار دادند. مدل پیشنهادی آنها به شکل زیر است:



شکل 2-27. ارتباط بین مخزن و ابر داده در نرم‌افزارهای اِتوس، ان.ال.دبلیو و یو.دبلیو.ای. (برگرفته از بل و لوئیس، 2006، ص 272)

همان‌طور که از شکل فوق نیز قابل دریافت است، آنها از تفاهم‌نامه آرشیوهای باز برای گردآوری ابر داده³ استفاده کرده‌اند. همان‌گونه که ذکر شد، مؤسسات مذکور از نرم‌افزارهای مختلفی سود می‌جویند که هر کدام فرمت خاصی را برای ذخیره اطلاعات مورد استفاده قرار می‌هند. علاوه بر اطلاعات کتابشناختی، متن کامل پایان‌نامه‌ها نیز با فرمت‌های فایل متنی یا پی.دی.اف. در محیط الکترونیکی حضور داشتند. بنابراین مخزن داده‌ها حاوی اطلاعات کتابشناختی و متن کامل پایان‌نامه‌ها بود. معماری مورد استفاده در این روش، معماری برداشت اطلاعات است که هر یک از نرم‌افزارها، اطلاعات کتابشناختی و محتوا را در ساختار خود ذخیره و مورد استفاده قرار می‌دهند. نرم‌افزارهای مختلف نیز از همین ساختار برای روزآمدسازی اطلاعات خود استفاده می‌کنند (بل و لوئیس، 2006، ص 276-268). پهنای باند بالای مورد نیاز برای مبادله اطلاعات کتابشناختی و متن کامل پایان‌نامه‌ها، فضای ذخیره بالای مورد نیاز در هر یک از مؤسسات عضو ائتلاف، اطلاعات متنی که شامل پایان‌نامه‌ها می‌باشند، و نرم‌افزارهای مختلف با ساختار مختلف از ویژگی‌های بارز این روش می‌باشند.

اچ.کی.یو.اس.تی.⁴ نمونه دیگری است که از مدل برداشت اطلاعات 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 که از تفاهم‌نامه او.ای.آی.-پی.ام.اچ. استفاده می‌کنند، قابل دستیابی است. در حقیقت، او.ای.آی.ستر⁵ و سایروس⁶ به سادگی می‌توانند ابر داده‌های کتابخانه اچ.کی.یو.اس.تی. را از طریق تفاهم‌نامه او.ای.آی. بازیابی و مورد استفاده قرار

¹ MODS

² Lingua franca

³ Metadata harvesting

⁴ Building an institutional repository: sharing experiences at the HKUST library

⁵ OAster (<http://oaister.umdl.umich.edu/o/oaister>)

⁶ Scirus (www.scirus.com/srsapp/advanced/index.jsp)

دهند. دابلین‌گر تقویت شده به‌عنوان استاندارد ابرداده و پی.دی.اف. برای ذخیره محتوا در اچ.کی.یو.اس.تی. مورد استفاده قرار می‌گیرند.

قانع (1386) در پایان نامه 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 نسبت به موانع دسترسی به یافته‌های تحقیق، به ارائه مدلی یکپارچه، متمرکز-غیر متمرکز، و دو زبانه با عنوان آرشیو ملی مدارک الکترونیکی ایران (آرمان) پرداختند. بر اساس این مدل، مدیریت آرشیو ملی مدارک الکترونیکی ایران به عهده وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می‌باشد. همچنین دانشگاه‌ها و مؤسسات 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 به‌صورت پیوسته فراهم می‌آورند. نرم‌افزار پیشنهادی در این مدل، نرم‌افزاری سازگار با او.ای.آی. کامپلینت¹ می‌باشد که در این صورت امکان دستیابی به اطلاعات موجود در دیگر آرشیوهای الکترونیکی و مجله‌های دسترسی آزاد به زبان انگلیسی در سطح جهانی فراهم می‌گردد. در این پایان‌نامه تأکید اصلی بر اطلاعات و دسترسی به آن بوده 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 نشده است.

همچنین علیپور حافظی² (2008) به بررسی نحوه مبادله اطلاعات در نرم‌افزارهای تحت وب کتابخانه‌ای در ایران پرداخت. او مدلی مبتنی بر مدل برداشت اطلاعات را با استفاده از او.ای.آی. جهت مبادله اطلاعات در سیستم‌های مورد مطالعه پیشنهاد کرد. همچنین پیشنهاد وی برای مبادله، استفاده از استاندارد ابرداده دابلین‌گر بر مبنای ایکس.ام.ال. بود.

به‌طور کلی 18 پروژه به‌طور خلاصه در این بخش توصیف شدند که از مدل برداشت اطلاعات با استفاده از تفاهم‌نامه او.ای.آی. استفاده می‌کنند. همچنین تقریباً همه پروژه‌ها از دابلین‌گر به عنوان استاندارد ابرداده و ایکس.ام.ال. به‌عنوان استاندارد در لایه زمینه برای انتقال ابرداده استفاده می‌کنند. همان‌گونه که قبلاً نیز ذکر شد، 3 پروژه از پروژه‌های مورد بررسی از مدل‌های برداشت اطلاعات و جستجوی هم‌زمان به‌طور هم‌زمان استفاده می‌کنند.

2-9-3. پژوهش‌ها و پروژه‌ها با استفاده از مدل پراکنده

اکسپنجن‌ستر، و ریسرچ ایندکس³ که پیش از این با عنوان سایت‌سیر⁴ شناخته می‌شد، نمونه عالی از کتابخانه دیجیتال است که به‌طور خودکار برای گردآوری اطلاعات قابل دسترسی عموم ایجاد شده و به ارائه خدمات می‌پردازد (ریسرچ ایندکس، [2008]). در حقیقت، این مدل به‌علت عمومیت آن، در این بخش فقط معرفی شده است و به‌علت استفاده بسیار محدود از آن در کتابخانه‌های دیجیتال به بحث بیشتر در مورد آن نپرداخته‌ایم.

¹ OAI-compliant

² Alipour Hafezi

³ Research Index

⁴ Citeseer

2-9-4. تحلیل و بررسی پژوهش‌ها و پروژه‌های یکپارچه‌سازی اطلاعات

پژوهش‌های انجام گرفته در حوزه یکپارچه‌سازی و مبادله اطلاعات در کتابخانه‌ها، پیشینه‌ای به قدمت خود کتابخانه‌ها دارد. با پیشرفت و تحول در کتابخانه‌ها، سیستم‌های مورد استفاده برای یکپارچه‌سازی و مبادله اطلاعات نیز متحول شده‌اند. کتابخانه‌های دیجیتال که نسل نوینی از کتابخانه‌ها می‌باشد، 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، ضرورتاً نیاز به مبادله اطلاعات با سایر کتابخانه‌های دیجیتال و نیز مراکز اطلاعاتی دیگر دارند. تعاملی که در این محیط باید انجام گیرد نیز 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 آنهايي توانسته‌اند بقای خود را حفظ کنند که عمومیت بیشتری پیدا کرده باشند و بانیان آنها به حمایت و رشد آنها همت گماشته باشند. بنابراین کمتر مواردی را می‌توان یافت که توسط مراکز مختلف مورد استفاده قرار گرفته باشند. از طرفی نیز ممکن است تفاهم‌نامه‌ها، ابزارها و 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 بخش، ممکن است عدم استفاده از آنها توسط کتابخانه‌های دیجیتال و 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 می‌باشند. از طرفی نیز ممکن است بسیاری از مراکز اطلاعاتی و کتابخانه‌های دیجیتال وجود داشته باشند که از فنون و ابزارهای یکپارچه‌سازی اطلاعات سود می‌جویند ولی به علت این که محصول و روش مورد استفاده در آنها در مجامع علمی مطرح نشده‌اند و اقدامی در جهت مکتوب نمودن یافته‌های آنها انجام نگرفته، متأسفانه از دایره پوشش محتوای این فصل از کتاب خارج مانده‌اند، چرا که تنها مواردی می‌توانستند در این بخش مطرح شوند که قابلیت مستند بودن را داشته باشند.

مرور اولیه یافته‌ها نشانگر آغاز مستندسازی پروژه‌های یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال از سال 1998 است. با توجه به ظهور و عمومیت کتابخانه‌های دیجیتال که به آغاز دهه 1990 بر می‌گردد، می‌توان رابطه مستقیمی بین وجود کتابخانه‌های دیجیتال و استفاده آنها از فنون مبادله اطلاعات ترسیم کرد (علیپور حافظی، 1386، ص 18). توزیع تاریخی پروژه‌های مورد بررسی، مدل مورد استفاده، تفاهم‌نامه‌ها، استانداردهای ابر داده‌ای و نظایر آنها در جدول زیر نشان داده شده‌اند. همان گونه که از داده‌های جدول 2-4 نیز برمی‌آید، تعداد پروژه‌های مبادله اطلاعات از سال 2003 به بعد افزایش قابل توجهی دارد. واضح است که ضرورت وجود مبادله اطلاعات مسئله اصلی در ایجاد و ارتقاء کتابخانه‌های دیجیتال در عصر حاضر است.

جدول 2-4. وضعیت پژوهش‌ها و پروژه‌های مستند شده کتابخانه‌های دیجیتال از منظر مبادله اطلاعات

ردیف	پروژه	تاریخ	مکان	مدل	تفاهم نامه	ابرداده	سازوکار مبادله	فرمت محتوا
1	سیگال	1998	کانادا	برداشت اطلاعات	؟ بر مبنای اچ.تی.تی.بی.	؟	؟	؟
2	اسدارتس	2001	امریکا	پراکنده	اسدارتس بر مبنای اچ.تی.تی.بی.	استارتس ایکس.ام.ال.	ایکس.ام.ال.	؟

3	او.دی.ال.	2002	امریکا	برداشت اطلاعات	او.ای.آی.-پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.بی.	ایکس.اس.دی.	ایکس.ام.ال.	؟
4	ان.دی.ال.تی.دی.	2003	امریکا	برداشت اطلاعات	او.ای.آی.-پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.بی.	ای.تی.دی.ام.اس.	ایکس.ام.ال.	؟
5	ان.اس.دی.ال.	2003	امریکا	برداشت اطلاعات	او.ای.آی.-پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.بی.	دابلین کر	ایکس.ام.ال.	؟
6	او.ای.آی.ستر	2003	امریکا	برداشت اطلاعات	او.ای.آی.-پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.بی.	دابلین کر	ایکس.ام.ال.	؟
7	ناسا	2003	امریکا	برداشت اطلاعات	او.ای.آی.-پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.بی.	دابلین کر	ایکس.ام.ال.	پی.دی.اف.
8	گرین استون	2003	نیوزیلند	جستجوی هم‌زمان / برداشت اطلاعات / پراکنده	او.ای.آی.- / Z39.50 پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.بی.	مارک/دابلین کر	ایکس.ام.ال.	؟
9	پروژه دیجیتال سازی کلرادو	2004	امریکا	جستجوی هم‌زمان	Z39.50	مارک/دابلین کر	ایکس.ام.ال.	؟
10	سی.ان.دی.ال.تی.دی.	2004	چین	برداشت اطلاعات	او.ای.آی.-پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.بی.	دابلین کر	؟	پی.دی.اف.
11	ال.اف.دی.ال.	2004	چین	جستجوی هم‌زمان	Z39.50	؟	ایکس.ام.ال.	پی.دی.اف.
12	پروژه کتابخانه ایالتی ایلینویز	2005	امریکا	جستجوی هم‌زمان / برداشت اطلاعات	او.ای.آی.- / Z39.50 پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.بی.	مارک/دابلین کر	مارک ایکس.ام.ال.	؟
13	ان.دی.ای.پی.	2005	تایوان	برداشت اطلاعات	او.ای.آی.-پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.بی.	دابلین کر	ایکس.ام.ال.	؟
14	ام.دبلیو.دی.ال.	2005	کانادا	جستجوی هم‌زمان / برداشت اطلاعات	او.ای.آی.-پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.بی. / Z39.50	دابلین کر	مارک ایکس.ام.ال.	؟
15	سی.دی.اس. / آی.سیس	2006	؟	برداشت اطلاعات	او.ای.آی.-پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.بی.	؟	ایکس.ام.ال.	؟
16	دانشگاه آریزونا	2006	امریکا	برداشت اطلاعات	او.ای.آی.-پی.ام.اچ. بر مبنای اچ.تی.تی.بی.	دابلین کر تقویت شده	آر.دی.اف.	؟

17	ای. تی. دی.	2006	ولز	برداشت اطلاعات	او.ای. آی. - پی. ام. اج. بر مبنای اج. تی. تی. پی.	دابلین کر تقویت شده / مدز / یو. کی. ای. تی. پی.	؟	پی. دی. اف.
18	آی. دی. ال.	2006	امریکا	پراکنده	؟ بر مبنای اج. تی. تی. پی.	شمای جهانی	؟	؟
19	اج. کی. یو. اس. تی.	2007	هنگ کنگ	برداشت اطلاعات	او.ای. آی. - پی. ام. اج. بر مبنای اج. تی. تی. پی.	دابلین کر تقویت شده	ایکس. ام. ال.	پی. دی. اف.
20	آرمان	2007	ایران	برداشت اطلاعات	او.ای. آی. کامپلنت	؟	؟	؟
21	نرم افزارهای کتابخانه - ای	2008	ایران	برداشت اطلاعات	او.ای. آی. - پی. ام. اج. بر مبنای اج. تی. تی. پی.	دابلین کر	ایکس. ام. ال.	؟

جدول فوق نشان می‌دهد که حدود 50 درصد پروژه‌های توصیف شده در ایالات متحده به اجرا درآمده‌اند که به نوعی خواستگاه اولیه اغلب تفاهم‌نامه‌ها و ابزارهای مورد استفاده در مبادله اطلاعات است. اهمیت دارد که به این موضوع توجه کنیم که او.ای. آی.، Z39.50 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 نپرداخته‌ایم. زبان توصیفی ایکس. ام. ال. با توجه به ساختار سلسله مراتبی که دارد، به عنوان فرمت مورد استفاده در یکپارچه‌سازی اطلاعات در اکثر پروژه‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین استاندارد ابر داده‌ای که اکثر پروژه‌ها آن را مورد استفاده قرار می‌دهند، استاندارد دابلین کر تقویت شده است. از طرفی نیز با توجه به قدمت بیشتر تفاهم‌نامه Z39.50 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 Z39.50 برخوردار است. بنابراین مدل یکپارچه‌سازی داده‌ای که تفاهم‌نامه او.ای. آی. را پشتیبانی می‌کند، مدل متمرکز است و بیشترین استفاده را در کتابخانه‌های دیجیتال مورد بررسی دارد.

هدف اصلی یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال، دسترس‌پذیر ساختن محتوای این کتابخانه‌ها برای کاربران است. از این رو، کتابخانه‌های دیجیتال باید به دنبال ایجاد ائتلاف‌هایی با کتابخانه‌های دیگر باشند تا منابع اطلاعاتی خود را برای کاربران دیگر کتابخانه‌ها دسترس‌پذیر سازند و از طرفی نیز امکان دستیابی به منابع سایر کتابخانه‌ها را برای کاربران خود فراهم سازند. بنابراین، کتابخانه‌های دیجیتال 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 ابر داده معطوف کرده‌اند و تنها چند مورد از آنها به یکپارچه‌سازی اطلاعات در سطح محتوا پرداخته‌اند، در حالی که مبادله ابر داده - عنوان ابزاری در یکپارچه‌سازی اطلاعات در سطح محتوا مطرح است. همان‌گونه که در جدول 2-4 نیز نشان داده شد، 30 درصد از پروژه‌ها از فرمت پی. دی. اف. برای ذخیره و مبادله محتوای منابع خود استفاده می‌کنند. متأسفانه سایر مراکز اشاره‌ای به فرمت محتوای منابع خود نکرده‌اند. بنابراین، ضرورت مطالعه فرمت‌ها و فرآیندهای یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال به وضوح احساس می‌شود. نهایتاً محتوای منابع توسط کاربران مورد استفاده قرار خواهند گرفت. از این رو، مهیا کردن محتوای منابع مقصد نهایی یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال است.

مطالعه پژوهش‌های انجام گرفته همچنین نشان داد که شناسایی عناصر هزینه-سازگاری مبتنی بر مدل یکپارچه‌سازی مورد استفاده، تفاهم نامه مبتنی بر مدل، روال مورد نظر برای یکپارچه‌سازی و استاندارد ابر داده مورد نیاز است. در این راستا همچنان که شین نیز ذکر کرده پیاده‌سازی نحوی یکپارچه‌سازی اطلاعات نیازمند توجه به سطوح محتوا، فنی و سازمانی است. لذا با بررسی پژوهش‌های پیشین می‌توان به عناصر دخیل در این سطوح دست یافت. مطالعات پیشین در این زمینه نشان می‌دهد که یکپارچه-سازی سیستم‌های اطلاعاتی در محیط‌های توسعه یافته به عنوان یکی از خدمات سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال قلمداد شده و از ابتدا با استانداردسازی روش ذخیره‌سازی و ارائه خروجی‌های استاندارد، این قابلیت مهیا شده است.¹ علاوه بر این سرویس مورد نظر مبتنی بر نیاز جامعه بر دستیابی یکپارچه به اطلاعات است، لذا حرکت‌هایی مشابه آنچه ما در ایران با آن مواجه هستیم در آن جوامع رخ نداده است. بنابراین تنها دو مقاله نظری در مورد نقش هزینه-سازگاری در ارتقاء عملکرد سیستم‌های اطلاعاتی از پروفیسور آرمز بازیابی شد که در گزارش پروژه نیز مورد استفاده و استناد قرار گرفته‌اند. از این رو پیشینه علمی و مستند جامعی در این زمینه وجود ندارد و یا حداقل پژوهشگر قادر به دستیابی به آنها نبوده است.

¹ یافته‌های مرتبط با این ادعا در مقاله منتشر شده پیشین پژوهشگر با همکاری اساتید راهنما و مشاور که برگرفته از پایان‌نامه دکتری وی می‌باشد به وضوح ذکر شده است. اطلاعات کتابشناختی مقاله به شرح زیر است:

Alipour-Hafezi, M., Horri, A., Shiri, A., & Ghaebi, A. (2010). Interoperability models in digital libraries: an overview. The Electronic Library, 28 (3), 438-452.

فصل 3

روش‌شناسی پژوهش

3-1. نوع و روش پژوهش

در پژوهش حاضر بسته به مراحل مختلف پژوهش از روش‌های مختلفی بهره گرفته شده است. در مرحله اول برای شناسایی سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال و بررسی وضعیت نرم‌افزارها از نظر میانکنش‌پذیری و یکپارچه‌سازی محتوا و خدمات از روش پیمایش توصیفی - تحلیلی استفاده شده است. در این مرحله، از سیاهه واریسی محقق ساخته برای بررسی وضعیت میانکنش‌پذیری استفاده شده است. در مرحله دوم برای بررسی ملزومات میانکنش‌پذیری از روش کتابخانه‌ای استفاده شده است. در این مرحله ملزومات فنی میانکنش‌پذیری شناسایی و مورد مطالعه قرار گرفتند.

3-2. شیوه و ابزار گردآوری اطلاعات

در این پژوهش با تهیه سیاهه واریسی و مراجعه به شرکت‌های تولید کننده نرم‌افزار کتابخانه‌های دیجیتال، اقدام به گردآوری اطلاعات مورد نیاز پژوهش گردید. همچنین برای اطمینان از صحت اطلاعات گردآوری شده از طریق سیاهه واریسی، اقدام به مطالعه و مشاهده نتایج فعالیت‌ها و نحوه یکپارچه‌سازی اطلاعات در سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال در حال ارائه خدمات در سطح کشور گردید، تا شیوه یکپارچه‌سازی اطلاعات مورد استفاده به صورت ملموس، دقیق و عملی مورد مطالعه قرار گیرد. از این رو، جلسات مورد نظر با حضور مسئولین، مدیران و طراحان سیستم‌های اطلاعاتی مورد بررسی برگزار گردید و حاصل این جلسات در بخش دیگر پژوهش حاضر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

ابزار مورد استفاده جهت گردآوری اطلاعات سیاهه واریسی محقق ساخته است. از این رو با تأکید بر پرسش‌های اساسی پژوهش حاضر، اقدام به تدوین چارچوب کلی سیاهه واریسی گردید. در ادامه، مطالعه یافته‌های حاصل از جستجوهای انجام گرفته در پایگاه‌های اطلاعاتی مختلف یاریگر پژوهشگر در تدوین اجزاء سیاهه واریسی بودند. از این رو، مطالعه دقیق منابع اطلاعاتی مختلف اعم از پایان‌نامه‌های انجام گرفته، مقالات و کتاب‌های پژوهشی و علمی تدوین شده و نیز استفاده از تجربیات پیشین پژوهشگر، محتوای لازم جهت شکل‌گیری نسخه اولیه سیاهه واریسی را فراهم ساختند. در مرحله بعد، جهت اعتبار سنجی، سیاهه واریسی تهیه شده در اختیار برخی از متخصصان حوزه مبادله اطلاعات و یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی قرار گرفت و حاصل جرح و تعدیل متخصصان و اعمال آنها در نسخه اولیه سیاهه واریسی باعث تهیه نسخه ارتقاء یافته این سیاهه واریسی گردید. جهت سنجش پایایی، سیاهه واریسی مذکور در اختیار جامعه نمونه قرار گرفت و نتایج حاصله منجر به تهیه نسخه نهایی سیاهه واریسی گردید. به‌طور کلی سیاهه واریسی مذکور شامل 31 پرسش است که پرسش‌های 1 تا 10 متعلق به پرسش اساسی 1، پرسش‌های 11 تا 15 متعلق به پرسش اساسی 2، پرسش‌های 16 تا 22 متعلق به پرسش اساسی 3 هستند. همچنین پرسش‌های 23 تا 31 نیز متعلق به پرسش‌های اساسی 4-6 در بخش دوم پژوهش می‌باشند.

در پرسش‌های مربوط به پرسش اساسی 1 تأکید اصلی بر شناسایی نوع منابع اطلاعاتی و نحوه ذخیره‌سازی منابع اطلاعاتی موجود در کتابخانه‌های دیجیتال ایران می‌باشد. در پرسش‌های مربوط به پرسش اساسی 2 محوریت پرسش‌ها بر مبنای ارائه خروجی‌های اطلاعاتی به شکل استاندارد و ایجاد دستیابی به محتوای پایگاه‌های اطلاعاتی در کتابخانه-های دیجیتال مورد بررسی است. در پرسش‌های بخش سوم سیاهه واری که متعلق به پرسش اساسی 3 پژوهش حاضر می‌باشد تأکید اصلی بر مبادله اطلاعات و نحوه ارائه اطلاعات و نیز دستیابی به اطلاعات سایر کتابخانه‌های دیجیتال و یا پایگاه‌های اطلاعاتی از طریق وب است.

در بخش بعدی سیاهه واری که به مباحث مربوط به شناسایی عناصر هزینه-سازگاری می‌باشد، اقدام به طرح پرسش‌هایی شد که با استفاده از یافته‌های آنها بتوانیم عناصر هزینه‌ای تحمیل شده بر سیستم‌های اطلاعاتی و شرکت-های تولید کننده آنها، سازمان‌های مادر کتابخانه‌های دیجیتال و نیز خود کتابخانه‌های دیجیتال جهت سازگاری با سیستم‌های یکپارچه و تشکیل شبکه‌های اطلاع‌رسانی را در سطوح محتوا، فنی و سازمانی مورد شناسایی قرار دهیم.

3-3. جامعه پژوهش

در پژوهش حاضر، کتابخانه دیجیتال به کتابخانه‌ای گفته شده است که در آن: (1) منابع اطلاعاتی دیجیتال مبتنی بر اصول مجموعه‌سازی، گردآوری یا تولید شده باشند؛ (2) کارکنان متخصصی به انتخاب و سازماندهی منابع اطلاعاتی بپردازند؛ (3) اشیاء دیجیتال به جامعه کاربران آن کتابخانه ارائه شود؛ (4) مدیریت منابع اطلاعاتی با استفاده از سازوکارهای مدیریت فایل، مانند مدیریت در نمایش و ارائه اطلاعات به کاربران، و مدیریت سطح دسترسی صورت پذیرد؛ و (5) اطلاعات دیجیتالی به مدت زمان طولانی به مثابه منابع اطلاعاتی پایدار قابل دسترس باشند. کتابخانه‌هایی که همه این عناصر را دارا باشند، در این پژوهش کتابخانه دیجیتال نامیده شده‌اند.

با بررسی و مطابقت نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال داخل کشور با تعریف و معیارهای مذکور در آن فهرستی از کتابخانه‌های دیجیتال تهیه شد که به عنوان جامعه مورد مطالعه پژوهش حاضر در ذیل معرفی می‌شوند:

- § کتابخانه دیجیتال تبیان، وابسته به سازمان تبلیغات اسلامی؛
- § کتابخانه دیجیتال دید، وابسته به مؤسسه مطالعات و تحقیقات بین‌المللی تهران؛
- § کتابخانه دیجیتال پروان، قابل استفاده در مرکز تحقیقات مخابرات ایران و نهاد کتابخانه‌های عمومی؛
- § کتابخانه دیجیتال دانشگاه علم و صنعت؛ وابسته به دانشگاه علم و صنعت ایران؛
- § کتابخانه دیجیتال پایپروس، متعلق به شرکت لایون سیستم
- § کتابخانه دیجیتال پارس آذرخش، قابل استفاده در مؤسسه نشر آثار امام؛
- § کتابخانه دیجیتال سیمرخ، قابل استفاده در پژوهشگاه نیرو؛
- § کتابخانه دیجیتال وستا، قابل استفاده در دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران؛
- § کتابخانه دیجیتال ارم، مورد استفاده در دانشگاه شیراز؛
- § کتابخانه دیجیتال پیام؛ وابسته به شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان؛
- § کتابخانه دیجیتال نور، قابل استفاده در مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی

3-4. روایی و پایایی ابزار پژوهش

ابزار پژوهش زمانی از روایی و اعتبار برخوردار است که نتایج آن صحیح باشد (پاول، 1379، ص 68). میزان اعتبار یک ابزار اندازه‌گیری، به این بستگی دارد که تا چه حد بتواند آنچه را که اندازه‌گیری آن مورد نظر است، واقعاً اندازه‌گیری کند (پاول، 1379، ص 69). در این پژوهش، سیاهه واریسی محقق ساخته پس از طی چند مرحله بررسی و خطایابی توسط پژوهشگر به منظور سنجش اعتبار منطقی در اختیار پنج تن از متخصصان حوزه قرار گرفت. دو نفر از افراد متخصص از حوزه علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی آشنا با حوزه کتابخانه‌های دیجیتال و سه نفر دیگر از متخصصان حوزه علوم رایانه، آشنا با حوزه کتابخانه‌های دیجیتال انتخاب شدند. در ادامه و پس از اعمال اصلاحات اولیه، سه نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال به صورت نمونه انتخاب شدند که حائز تمام ویژگی‌های جامعه مورد مطالعه پژوهش بوده و نشانگر کل جامعه مورد مطالعه باشند و سیاهه واریسی در اختیار طراحان و مدیران سیستم‌ها قرار گرفت تا ضمن پاسخگویی به پرسش‌ها، میزان صحت و گویایی پرسش‌ها نیز سنجیده شود. با توجه به اقدامات صورت گرفته، روایی و اعتبار ابزار پژوهش مورد سنجش قرار گرفت.

از طرفی نیز با توجه به اینکه پرسش‌های مورد استفاده در سیاهه واریسی برای کسب اطلاعات از نرم‌افزارهای مورد بررسی تهیه شده بودند، و غالباً متغیرهای اسمی را مورد بررسی قرار داده‌اند، امکانی برای آزمون پایایی ابزار پژوهش وجود نداشت. لذا پایایی ابزار پژوهش در این پژوهش به دلایل مذکور صورت نگرفت.

3-5. روش تجزیه و تحلیل یافته‌ها

با توجه به سیاهه واریسی تهیه شده توسط پژوهشگر، جامعه مطالعاتی مذکور از جهت مبادله اطلاعات مورد بررسی قرار گرفتند. داده‌های گردآوری شده با استفاده از سیاهه واریسی، با استفاده از نرم‌افزار اکسل¹ توصیف، سپس برآوردهای آماری نظیر فراوانی، درصد فراوانی، فراوانی تجمعی و نمودارهای مورد نیاز با استفاده از نرم‌افزار مذکور انجام گرفت. بنابراین با استفاده از داده‌های آماری گردآوری شده و توصیف و تحلیل آنها، که در بخش بعد به تفصیل بیان شده‌اند، قادر به پاسخگویی به پرسش‌های اساسی طرح شده در ابتدای پژوهش حاضر باشیم.

¹ Excel

فصل 4

توصیف یافته‌های پژوهش

4-1. مقدمه

در فصل حاضر به توصیف یافته‌های پژوهش حاضر پرداخته شده است. یافته‌های پژوهش حاضر در قالب سیاهه واری محقق ساخته گردآوری شده‌اند و با استفاده از جداول و نمودارها اقدام به توصیف یافته‌های متناسب با پرسش‌های اساسی این پژوهش شده است. با توجه به تعداد جامعه پژوهش حاضر، 11 سیاهه واری تکمیل شده در اختیار پژوهشگر در این مرحله قرار دارد. با توجه به کم اهمیت بودن اسامی نرم‌افزارهای مورد بررسی در تحلیل یافته‌ها، معادل‌های حرفی برای هر یک از نرم‌افزارها در نظر گرفته شده است که در جداول تهیه شده در این فصل از معادل‌های حرفی مذکور استفاده شده است. معادل‌های حرفی و اسامی نرم‌افزارهای مورد بررسی به ترتیب حروف الفبای نام نرم-افزار مورد بررسی در زیر ارائه شده‌اند:

A	§ نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال آذرخش
B	§ نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال ارم
C	§ نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال پایروس
D	§ نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال پروان
E	§ نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال پیام
F	§ نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال تیان
G	§ نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال دانشگاه علم و صنعت
H	§ نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال دید
I	§ نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال سیمرغ
J	§ نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال نور
K	§ نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال وستا

4-2. توصیف یافته‌ها

بخش اول پرسش‌های سیاهه واری که از پرسش 1 تا 10 را شامل می‌شود، مربوط به نحوه ذخیره‌سازی اطلاعات در نرم‌افزارهای مورد بررسی می‌باشد. پرسش شماره 1 به قابلیت ذخیره‌سازی فرمت‌های مختلف متنی، تصویری، صوتی و ویدئویی اختصاص یافته است. جدول 4-1 به ارائه یافته‌های مربوط به این پرسش پرداخته است.

جدول 1-4. قابلیت پشتیبانی از فرمت‌های مختلف برای ذخیره‌سازی اطلاعات

نوع فایل	فرمت‌ها	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	تعداد	درصد
متنی	PDF	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü		ü	۱۰	۹۱
	Doc(X)	ü		ü		ü	ü		ü	ü	ü		۷	۶۴
	TXT			ü		ü	ü						۳	۲۷
	HTM			ü		ü			ü	ü			۴	۳۶
	HTML	ü		ü		ü	ü		ü	ü			۶	۵۵
	XML			ü		ü		ü			ü		۴	۳۶
	MHT			ü		ü			ü				۳	۲۷
	CHM		ü									ü	۲	۱۸
تصویری	JPG	ü		ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	۱۰	۹۱
	JPEG	ü		ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	۱۰	۹۱
	GIF	ü		ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	۱۰	۹۱
	BMP	ü		ü		ü	ü			ü	ü		۶	۵۵
	PNG	ü		ü		ü	ü		ü	ü	ü		۷	۶۴
	TIF			ü									۲	۱۸
صوتی	MP3	ü		ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü		ü	۸	۷۳
	WMA	ü		ü					ü			ü	۴	۳۶
	RA												۰	۰
	AC3												۰	۰
	WAV	ü		ü					ü				۴	۳۶
ویدیویی	MP4	ü	ü	ü		ü	ü	ü			ü	ü	۸	۷۳
	MPEG	ü		ü							ü		۴	۳۶
	AVI	ü		ü	ü								۴	۳۶
	MOV	ü											۱	۹
	3GP					ü							۱	۹
	FLV					ü	ü						۲	۱۸

درصد بالای پشتیبانی از برخی از فرمت‌ها نشانگر قابلیت ذخیره و ارائه فرمت‌های مذکور هستند. از این رو، می‌توان برخی از فرمت‌ها را در هر نوع از فایل‌ها که به عنوان مثال بیش از 70 درصد در نرم‌افزارهای مورد مطالعه مورد استفاده قرار می‌گیرند، جزو فرمت‌های پر استفاده قلمداد کرد. بنابراین فرمت پی.دی.اف.¹ در فایل‌های متنی، فرمت‌های

¹ PDF

جی.پی.جی.¹، جی.پی.ای.جی.² و گیف³ در فرمت‌های تصویری، ام.پی.⁴ در فرمت صوتی، و ام.پی.⁵ در فرمت ویدئویی از جمله فرمت‌های پر استفاده می‌باشند. هر چند فرمت‌های دیگری نیز توسط برخی از کتابخانه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، ولی از جامعیت بالایی برخوردار نیستند. نگاهی به جدول 4-1 همچنین گویای این است که فرمت‌های متنی و تصویری از بیشترین جامعیت منابع در نرم‌افزارهای مورد بررسی برخوردار هستند و کمترین استقبال در این نرم‌افزارها در مورد منابع اطلاعاتی با فرمت‌های صوتی و ویدئویی صورت گرفته است. همین امر نشانگر این است که هنوز منابع چند رسانه‌ای در این نرم‌افزارها مورد توجه آنچنانی نیستند. همچنین در 7 نرم‌افزار نیز منابع اطلاعاتی در خارج از محیط پایگاه‌اطلاعاتی نگهداری می‌شود و ارتباط درونه‌ای بین ابرداده و اشیاء دیجیتال برقرار شده است.

یافته‌های مربوط به پرسش 2 سیاهه واریسی نیز در زمینه جستجو در داخل محتوای فایل‌های متنی (فرمت پی.دی.اف.) پویش شده نیز نشان داد که 9 نرم‌افزار (حدود 82 درصد) از این قابلیت برخوردار هستند و این قابلیت را در اختیار کاربران قرار می‌دهند.

یافته‌های مربوط به پرسش‌های 3 تا 5 سیاهه واریسی در زمینه استفاده از فرمت‌های مختلف ابرداده توصیفی در جدول 4-2 نشان داده شده است.

جدول 4-2. فرمت‌های مختلف مورد استفاده برای ابرداده توصیفی

	مارک			دابلین‌گر		مُدز	ای.ای.دی.	سایر
	یونی مارک	مارک 21	یو.اس. مارک	DC	QDC			
A	ü							
B			ü					
C					ü			
D		ü						
E		ü			ü			
F						ü		
G		ü						
H					ü			
I					ü			
J	ü							
K	ü							
تعداد	۳	۳	۱	۰	۴	۱	۰	
درصد	۲۵	۲۵	۸	۰	۳۳	۸	۰	

¹ JPG

² JPEG

³ GIF

⁴ MP3

⁵ MP4

بررسی اولیه نشانگر این است که قالب دابلین‌گر تقویت شده با حدود 33 درصد از بیشترین اقبال در این زمینه برخوردار است. همچنین انواع مختلف قالب مارک با 58 درصد نیز توسط نرم‌افزارهای مورد بررسی قابل ارائه هستند. 25 درصد از 58 درصد مذکور در قالب‌های مختلف مارک را مارک 21 تشکیل می‌دهد که سازگاری بیشتری با فرمت ابر داده توصیفی مُدز دارد. همچنین یونی‌مارک که شباهت بسیاری با مارک ایران¹ دارد نیز توسط 25 درصد نرم‌افزارها قابلیت پشتیبانی را دارد. لازم به ذکر است که با توجه به پشتیبانی از دو فرمت توسط یکی از نرم‌افزارهای مورد بررسی مجموع پاسخ‌ها در این پرسش به 12 مورد رسید.

یافته‌های مربوط به پرسش 6 سیاهه واری مبنی بر ایجاد تغییرات در ساختار قالب‌های پشتیبانی شده توسط نرم-افزارها نشانگر این است که 5 نرم‌افزار تغییراتی را در این زمینه اعمال می‌نمایند. همین امر ممکن است مشکلاتی را در فرمت خروجی از نرم‌افزارهای مورد بررسی ایجاد نماید. لذا ضروری است در اجرای قابلیت پیکارچه‌سازی اطلاعات مد نظر قرار گیرد.

جدول 3-4 نشانگر یافته‌های مربوط به پرسش 7 سیاهه واری است که گویای استفاده از نرم‌افزار مدیریت پایگاه اطلاعاتی است.

جدول 3-4. نرم‌افزار مورد استفاده برای مدیریت پایگاه اطلاعاتی

	اس.کیو.ال.	مای اس.کیو.ال.	اکسس	اوراکل	سایر
A	P				
B	P				
C	P				
D		P			
E	P				
F	P				
G	P				
H	P				
I				P	
J	P				
K	P				
تعداد	۹	۱	۰	۱	
درصد	۸۲	۹	۰	۹	

یافته‌های جدول فوق نشان می‌دهد که 82 درصد از نرم‌افزارهای مورد بررسی از نرم‌افزار مدیریت پایگاه اطلاعاتی اس.کیو.ال.² استفاده می‌کنند. سایر نرم‌افزارهای مدیریت پایگاه اطلاعاتی نیز بسیار کم توسط نرم‌افزارهای مورد بررسی مورد استفاده قرار می‌گیرند. بنابراین نرم‌افزار غالب در نرم‌افزارهای مورد بررسی برای مدیریت پایگاه اطلاعاتی اس.کیو.ال. می‌باشد.

¹ مارک ایران برگرفته از یونی مارک است.

² SQL

جدول 4-4 نشانگر ساختار پایگاه اطلاعاتی مورد استفاده توسط نرم‌افزارهای مورد بررسی می‌باشد که در پرسش 8 سیاهه واریسی اقدام به گردآوری اطلاعات در این زمینه صورت گرفته است.

جدول 4-4. ساختار پایگاه اطلاعاتی مورد استفاده

رابطه ای	سلسله مراتبی	ترکیبی	شیئی گرا	سایر	
A		P			
B		P			
C	P				
D			P		
E	P				
F		P			
G		P			
H	P				
I	P				
J		P			
K	P				
تعداد	۵	۲	۳	۱	
درصد	۴۵	۱۸	۲۷	۹	

یافته‌های جدول 4-4 نشانگر تبعیت حدود 73 درصد جامعه مورد مطالعه از پایگاه اطلاعاتی رابطه‌ای است. لازم به ذکر است که منظور از پایگاه اطلاعاتی ترکیبی، پایگاه اطلاعاتی است که قابلیت ذخیره‌سازی اطلاعات را در دو ساختار رابطه‌ای و سلسله مراتبی دارا می‌باشد. در این میان 45 درصد از نرم‌افزارهای پایگاه اطلاعاتی مورد مطالعه نیز حداقل از ساختار سلسله مراتبی استفاده می‌کنند. همچنین یک نرم‌افزار نیز از ساختار شیئی گرا در زمینه مدیریت پایگاه اطلاعاتی استفاده می‌کنند.

پرسش 9 سیاهه واریسی مربوط به فرآیند بازیابی اطلاعات در نرم‌افزارهای مورد مطالعه بود که شرح آن در جدول 4-5 آمده است.

جدول 4-5. فرآیند بازیابی اطلاعات در نرم‌افزارهای مورد مطالعه

سایر	استفاده از اصطلاحنامه	جستجو در محتوا، و ابرداده به طور هم زمان	جستجو در محتوا به صورت مجزا	جستجو در نمایه، ابرداده، متن کامل	جستجو در نمایه، ارائه بریده ای از متن، شیئی دیجیتال	
					P	A
		P				B
		P				C
		P				D
				P		E
		P				F
					P	G
					P	H
					P	I
					P	J
				P		K
۰	۰	۴	۰	۲	۵	تعداد
۰	۰	۳۶	۰	۱۸	۴۵	درصد

یافته‌ها در زمینه فرآیند بازیابی اطلاعات در نرم‌افزارهای مورد بررسی نشان می‌دهد که حدود 45 درصد از نرم‌افزارهای مورد بررسی به صورت جستجو در نمایه پیش ساخته، سپس ارائه بریده‌ای از متن (در جستجوی محتوای اشیاء دیجیتال) و در نهایت ارائه شیئی دیجیتال اقدام به جستجو در متن و بازیابی اشیاء دیجیتال می‌کنند. در 36 درصد از جامعه مورد مطالعه فرآیند بازیابی اطلاعات به صورت جستجو در ابرداده و محتوای شیئی دیجیتال به طور هم‌زمان می‌باشد و سپس ابرداده و در ادامه شیئی دیجیتال در اختیار کاربر قرار می‌گیرد. تنها در 18 درصد نرم‌افزارهای مورد مطالعه جستجو در ابرداده و سپس نمایش ابرداده و در صورت درخواست نمایش و ارائه شیئی دیجیتال فرآیند بازیابی اطلاعات را تشکیل می‌دهد.

در پرسش 10 سیاهه واری، که آخرین پرسش بخش اول سیاهه واری را به خود اختصاص داده، به فرآیند دستیابی به اشیاء دیجیتال در نرم‌افزارهای مورد مطالعه پرداخته شده است. یافته‌های مربوط به این موضوع در جدول 4-6 آمده است.

جدول 4-6. فرآیند دستیابی به اشیاء دیجیتال

	شناسایی کاربر، جستجو، ابر داده، شیء دیجیتال	شناسایی کاربر، جستجو، شیء دیجیتال	جستجو، ابر داده، شناسایی کاربر، شیء دیجیتال	جستجو، شناسایی کاربر، شیء دیجیتال	جستجو، ابر داده، شیء دیجیتال
A			P		
B			P		
C			P		
D		P			
E		P			
F				P	
G		P			
H		P			
I		P			
J			P		
K		P			
تعداد	۶	۰	۳	۱	۱
درصد	۵۵	۰	۲۷	۹	۹

یافته‌های مربوط به فرآیند دستیابی به اطلاعات در نرم‌افزارهای مورد بررسی نشان می‌دهد که در حدود 55 درصد از نرم‌افزارها شناسایی کاربران در مرحله اول جزو ضروری دستیابی به اطلاعات می‌باشد. همچنین در 27 درصد نرم‌افزارها نیز شناسایی کاربران پس از جستجو و دستیابی به ابر داده انجام می‌گیرد. سایر روش‌ها به صورت بسیار محدود توسط نرم‌افزارهای مورد بررسی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

بخش دوم سیاهه واریسی تهیه شده مربوط به خروجی‌های داده‌ای نرم‌افزارهای مورد بررسی می‌باشد که شامل پرسش‌های 11 تا 15 می‌باشد. پرسش 11 به بررسی خروجی‌های ابر داده‌ای پرداخته است. داده‌های برگرفته در این رابطه در جدول 4-7 ارائه شده است.

جدول 4-7. خروجی‌های ابر داده‌ای نرم‌افزارهای مورد بررسی

استاندارد در لایه بالاتر					استاندارد در لایه زمینه					
متس	مدز	دابلین‌گر	مارک ایکس،ام،ال.	مارک	اچ،تی،ام،ال.	رابط او،دی،بی،سی.	ایکس،ام،ال.	متن ساختیافته	ایزو	
	P	P	P	P					P	A
				P			P			B
P		P					P			C
		P					P			D
P		P	P	P	P		P		P	E
	P				P					F
				P		P	P		P	G
		P					P			H
		P		P			P		P	I
										J
				P			P		P	K
۲	۲	۶	۲	۶	۲	۱	۸	۰	۵	تعداد
۱۸	۱۸	۵۵	۱۸	۵۵	۱۸	۹	۷۳	۰	۴۵	درصد

یافته‌ها در زمینه خروجی‌های ابر داده نشانگر این است که در زمینه استانداردها در لایه زمینه در حال حاضر حدود 73 درصد نرم‌افزارهای مورد بررسی از ایکس،ام،ال. استفاده می‌کنند. همچنین 45 درصد از کتابخانه‌ها نیز از محیط متنی ایزو 2709 برای این منظور استفاده می‌کنند. از نظر استانداردها در لایه بالاتر برای ابر داده نیز مارک و دابلین‌گر هر کدام با 55 درصد استفاده توسط نرم‌افزارهای مورد بررسی پر استفاده‌ترین استانداردها می‌باشند. همچنین مارک-ایکس،ام،ال.، مدز و متس نیز هر کدام با 2 مورد استفاده (معادل یا 18 درصد جامعه مورد مطالعه) دارای کمترین استفاده در نرم‌افزارهای مورد بررسی هستند.

در مورد ارائه شمای خروجی مورد استفاده توسط نرم‌افزارهای مورد بررسی نیز مشخص شد که هیچکدام از نرم-افزارها اقدام به ارائه شمای مذکور نمی‌کنند. لذا این مسئله می‌تواند چالش‌هایی را در ایجاد سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه فراهم نماید.

در زمینه نحوه ایجاد ارتباط بین خروجی ابر داده و فایل منبع که موضوع پرسش 14 پژوهش حاضر می‌باشد نیز یافته-های زیر که در جدول 4-8 ارائه شده، حاصل شده است.

جدول 4-8. نحوه ارتباط ابرداده با فایل منبع

سایر	به صورت درونه ای	قابلیت فرامتن	عدم وجود ارتباط	
	P			A
		P		B
	P			C
	P			D
	P			E
		P		F
		P		G
		P		H
	P			I
خروجی ابرداده وجود ندارد.			ü	J
		P		K
	5	5	1	تعداد
	46	46	9	درصد

یافته‌های جدول 4-8 نشان می‌دهد که در یک مورد از نرم‌افزارهای مورد بررسی به خاطر عدم توجه مناسب به بحث ابرداده خروجی ابرداده‌ای در اختیار کاربر قرار نمی‌گیرد. در این نرم‌افزار اطلاعات مقدماتی مانند عنوان، نویسنده، ناشر و تاریخ نشر در مورد منابع مورد استفاده قرار می‌گیرد و بازیابی اطلاعات شامل بریده‌ای از متن و سپس خود متن خواهد بود. ولی قابلیت فرامتن و ارتباط درونه‌ای در فیلدهای داده‌ای هر کدام در حدود 46 درصد نرم-افزارهای مورد بررسی برای برقراری ارتباط بین ابرداده و شیء دیجیتال مورد استفاده قرار می‌گیرند. در زمینه وجود امکان نمایه‌سازی داده‌های نرم‌افزارهای مورد بررسی توسط موتورهای جستجوی عمومی که پرسش 15 سیاهه واریسی را به خود اختصاص داده نیز جدول 4-9 گویای یافته‌های این پژوهش می‌باشد.

جدول 4-9. نمایه‌سازی و دسترسی به ابر داده توسط موتورهای جستجوی عمومی

	بله (با برنامه ریزی)	بله (به صورت عادی)	خیر
A		P	
B	P		
C		P	
D			P
E			P
F		P	
G	P		
H	P		
I	P		
J		P	
K			P
تعداد	۴	۴	۳
درصد	۳۶	۳۶	۲۷

یافته‌های جدول فوق نشان می‌دهد که امکان نمایه‌سازی محتوای ابر داده‌ای توسط موتورهای جستجوی عمومی وب در حدود 72 درصد نرم‌افزارهای مورد بررسی یا وجود دارد و یا امکان ایجاد آن در نرم‌افزارها وجود دارد و تنها در 27 درصد نرم‌افزارهای مورد بررسی این قابلیت وجود ندارد و یا برنامه‌ای برای ایجاد این قابلیت وجود ندارد. بخش سوم سیاهه واری پژهش حاضر به موضوع قابلیت‌های مبادله اطلاعات و یکپارچه‌سازی محتوا با استفاده از پرسش‌های 16 تا 22 پرداخته است. پرسش اول این بخش به امکان مبادله اطلاعات موجود در سیستم‌های اطلاعاتی مورد بررسی پرداخته است که در جدول 4-10 به آن پرداخته شده است.

جدول 4-10. وجود امکان مبادله اطلاعات

	بله	خیر	تا حدودی	توضیحات
A	P			WSDL
B		P		
C		P		
D		P		
E	P			Z39.50
F	P			
G	P			Z39.50
H		P		
I	P			Z39.50
J	P			WSDL
K		P		
تعداد	6	5	0	
درصد	55	46	0	

یافته‌ها در این زمینه همان گونه که از جدول فوق نیز بر می‌آید نشانگر این است که قابلیت مبادله اطلاعات در حدود 55 درصد نرم‌افزارهای مورد مبادله وجود دارد و در حدود 46 درصد نرم‌افزارهای مورد مطالعه نیز این قابلیت وجود ندارد. لازم به ذکر است که در بیش از 50 درصد نرم‌افزارهایی که از این قابلیت برخوردار هستند نیز این قابلیت تنها جهت دریافت اطلاعات وجود دارد نه برای ارسال اطلاعات. از طرفی نیز این قابلیت در حدود 50 درصد نرم‌افزارهایی که از این قابلیت برخوردار هستند از طریق تفاهم‌نامه Z39.50 انجام می‌پذیرد و در 50 درصد بقیه نیز این قابلیت از طریق وب سرویس انجام می‌گیرد.

پرسش در زمینه امکان اجرای قابلیت مبادله اطلاعات نیز در نرم‌افزارهایی که از این قابلیت برخوردار نیستند نیز نشان داد که در هیچ‌یک از نرم‌افزارهای مورد بحث امکان اجرای آن در آینده نزدیک وجود ندارد.

یافته‌ها در زمینه سطح مبادله اطلاعات نیز که محتوای پرسش 18 پژوهش حاضر را به خود اختصاص داده بود نشان داد که به غیر از یک نرم‌افزار این قابلیت در سایر موارد تنها در سطح ابر داده می‌باشد و تنها در یک نرم‌افزار است که این قابلیت در سطح ابر داده و اشیاء دیجیتال وجود دارد.

یافته‌ها در پاسخ به پرسش 19 پژوهش حاضر که مربوط به نوع تفاهم‌نامه مورد استفاده بود در جدول 4-11 نشان داده شده است.

جدول 4-11. استفاده از تفاهم‌نامه جهت مبادله اطلاعات

	Z39.50	اس.آر.یو./ دبلیو.	او.ای.آی.	سایر	توضیحات
A	P				
B					وجود ندارد
C					وجود ندارد
D					وجود ندارد
E	P	P			
F	P				
G	P				
H					وجود ندارد
I	P				
J				P	WSDL
K					وجود ندارد
تعداد	5	1	0	1	
درصد	46	9	0	9	

یافته‌های جدول 4-11 نشان می‌دهد که در 5 نرم‌افزار از 6 نرم‌افزاری که از قابلیت مبادله اطلاعات برخوردار هستند، تفاهم‌نامه Z39.50 مورد استفاده قرار می‌گیرد و تنها در یک نرم‌افزار از قابلیت وب سرویس‌ها برای این منظور استفاده می‌شود. همان‌گونه که در بالا نیز اشاره شد در بیش از 50 درصد این نرم‌افزارها نیز این تفاهم‌نامه فقط در حد سرویس گیرنده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

پرسش 20 سیاهه واریسی اختصاص به فرمت‌های مورد استفاده در لایه زمینه، لایه بالاتر و استاندارد برای ابر داده پوششی یافته بود که یافته‌های حاصل از آن در جدول 4-12 ارائه شده است.

جدول 4-12. فرمت‌های مورد استفاده برای مبادله اطلاعات

توضیحات	استاندارد در لایه بالاتر برای ابرداده ساختاری و مدیریتی		استاندارد در لایه بالاتر				استاندارد در لایه زمینه				
	متس	ای، ای، دی،	مدز	دابلین کر	مارک ایکس، ام، ال	مارک	ایچ، تی، ام، ال	رابط او، دی، بی، سی	ایکس، ام، ال	متن ساخت یافته	ایزو
				✓	✓	✓			✓		✓
وجود ندارد											
وجود ندارد											
وجود ندارد											
				✓	✓	✓		✓	✓		✓
						✓	✓				
					✓				✓		
وجود ندارد											
				✓	✓	✓			✓		✓
استاندارد مشخصی مورد استفاده قرار نمی گیرد										✓	
وجود ندارد											
	۰	۰	۰	۳	۴	۴	۱	۱	۴	۱	۳
	۰	۰	۰	۲۷	۳۶	۳۶	۹	۹	۳۶	۹	۲۷

یافته‌های جدول 4-12 در زمینه فرمت‌های مورد استفاده برای مبادله اطلاعات نشان می‌دهد که ایکس، ام، ال، و ایزو 2709 با حدود 63 درصد بیشترین استفاده را در لایه زیرین به عنوان محمل مبادله اطلاعات دارند. در زمینه فرمت‌های ابرداده‌ای مورد استفاده برای مبادله اطلاعات نیز مارک، مارک ایکس، ام، ال، و دابلین کر بیشترین استفاده را در این زمینه دارند. با وجود این هیچ‌یک از نرم‌افزارهای مورد بررسی از قابلیت فرمت پوششی مانند متس برای مبادله اطلاعات استفاده نمی‌کنند.

یافته‌های مربوط به پرسش 21 سیاهه واری در زمینه مبادله اشیاء دیجیتال نشان داد که هیچ‌یک از نرم‌افزارهای مورد بررسی از این قابلیت برخوردار نیستند. همچنین یافته‌های مربوط به پرسش 22 که در مورد مسیر مبادله اطلاعات در نرم‌افزارهای مورد مطالعه بود نشان داد که تمامی نرم‌افزارهایی که از این قابلیت برخوردار هستند (5 نرم‌افزار) از طریق وب و به صورت پیوسته این قابلیت را به اجرا در می‌آورند.

بخش چهارم سیاهه واری پژوهش حاضر به عوامل هزینه-سازگاری در نرم‌افزارهای مورد بررسی اختصاص یافته بود که شامل پرسش‌های 23 تا 30 بود و پرسش آخر سیاهه واری پژوهش حاضر نیز به صورت پرسش آزاد به پیشنهاد عام پاسخ‌گویان در زمینه یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال ایران اختصاص یافته بود. اولین پرسش این بخش اختصاص به روش یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال داشت. در این پرسش دو روش متداول استانداردسازی و تفسیر واکنشی مطرح شده بود که تمامی پاسخ‌گویان به اتفاق در مورد استفاده از روش تفسیر

واکنشی رأی دادند. در روش مذکور استفاده از مترجم‌هایی که قادر به تفسیر داده‌های مراکز مختلف به یکدیگر باشد مد نظر بوده است. در صورتی که در روش استاندارد سازی ملاک بر این بود که مراکز را وادار به مراعات استانداردهای مشخصی نماییم. با توجه به تجویزی بودن این روش به نظر می‌آید که روش مذکور نتواند مورد استفاده قرار گیرد.

در پرسش 24 به مدل مناسب برای یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال ایران پرداخته شده است. یافته‌های مربوط به این پرسش در جدول 4-13 ارائه شده است.

جدول 4-13. مدل مناسب یکپارچه‌سازی اطلاعات

	مدل جستجوی هم‌زمان	مدل برداشت اطلاعات	مدل گردآوری اطلاعات
A	P		
B		P	
C		P	
D		P	
E	P		
F	P		
G	P		
H		P	
I		P	
J		P	
K		P	
تعداد	4	7	0
درصد	36	64	0

یافته‌های جدول فوق نشان می‌دهد که بیش از 64 درصد پاسخ‌گویان روش برداشت اطلاعات را روش مناسبی برای یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال ایران می‌دانند. در مقابل 36 درصد پاسخ‌گویان نیز موافق استفاده از مدل جستجوی هم‌زمان هستند.

یافته‌های مربوط به پرسش 25 نیز که در زمینه تفاهم‌نامه مناسب برای یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال ایران بود نیز در جدول 4-14 نشان داده شده است.

جدول 4-14. تفاهم‌نامه‌های مناسب برای یکپارچه‌سازی اطلاعات

	Z39.50	اس.آر.یو.	اس.آر.دبلیو.	او.ای.آی.	سایر
A				P	
B			P		
C				P	
D			P		
E		P			
F	P				
G	P				
H			P		
I			P		
J			P		
K			P		
تعداد	2	1	6	2	
درصد	18	9	55	18	

یافته‌های جدول 4-14 نشان می‌دهد که حدود 55 درصد پاسخ‌گویان استفاده از وب سرویس و تفاهم‌نامه اس.آر.دبلیو. را تفاهم‌نامه مناسبی برای یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال ایران می‌دانند. در این زمینه تفاهم‌نامه‌های او.ای.آی. و Z39.50 هر کدام با حدود 18 درصد و تفاهم‌نامه اس.آر.یو. با حدود 9 درصد کمترین اقبال را در این زمینه از منظر پاسخ‌گویان داشته‌اند.

یافته‌های مربوط به فرمت‌های خروجی مناسب در یکپارچه‌سازی اطلاعات که در پرسش 26 مطرح شده بود در جدول 4-15 ارائه شده است.

جدول 4-15. فرمت‌های ابر داده خروجی مناسب برای یکپارچه‌سازی اطلاعات

مارک	دابلین‌گر		مُدز	ای.ای.دی.	سایر
	QDC	DC			
A			ü		
B		ü			
C	ü				
D	ü				
E	ü				
F			ü		
G	ü				
H	ü				
I	ü				
J	ü				
K		ü			
تعداد	1	1	2	0	
درصد	9	9	18	0	

یافته‌های جدول 4-15 نشان می‌دهد که حدود 64 درصد پاسخ‌گویان فرمت دابلین‌گر تقویت شده را مناسب برای یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال ایران می‌دانند. همچنین حدود 18 درصد پاسخ‌گویان مُدز، و 9 درصد دابلین‌گر و 9 درصد نیز مارک را مناسب برای یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال ایران می‌دانند. از نظر عوامل هزینه‌ای حاکم بر شرکت‌های تولید کننده نرم‌افزارهای مورد بررسی، پرسش 27 در سیاهه واریسی در نظر گرفته شد. یافته‌های مربوط به این پرسش در جدول 4-16 ارائه شده است.

جدول 4-16. عوامل هزینه‌ای تحمیلی به نرم‌افزارهای مورد بررسی

	خرید تجهیزات	اصلاحات در نرم‌افزار	آموزش کارکنان	سایر
A		P		
B		P	P	
C		P		
D		P	P	
E		P	P	
F		P	P	
G		P	P	
H		P	P	
I		P		
J		P		
K		P	P	
تعداد	0	11	7	
درصد	0	100	64	

یافته‌های جدول 4-16 نشانگر این است که 100 درصد پاسخ‌گویان اعتقاد دارند که برای افزودن قابلیت یکپارچه-سازی در نرم‌افزارهای مورد بررسی هزینه‌هایی جهت اصلاح نرم‌افزارها بر شرکت‌های تولید کننده آنها تحمیل خواهد شد. همچنین 64 درصد آنها نیز معتقدند که نیروی انسانی مورد استفاده باید آموزش‌هایی نیز در قبال افزودن قابلیت مذکور ببینند که این موضوع نیز می‌تواند هزینه‌ای بر شرکت‌های مذکور تحمیل نماید. در مقابل، هیچ‌یک از پاسخ-گویان نظر مثبتی بر تحمیل هزینه تهیه تجهیزات و سخت‌افزار ندارند و اعتقاد دارند که برای افزودن چنین قابلیت‌ی نیاز به تهیه تجهیزات نیست.

از نظر شناسایی هزینه‌های سازمانی نیز پرسش 28 در سیاهه واریسی تعیین شد. با توجه به تأثیر گذار بودن هزینه‌های سازمانی مانند توجیه مدیران، آموزش کارکنان کتابخانه‌ها، و سایر موارد پرسش مذکور طرح شد. یافته‌های مربوط به پرسش مذکور در جدول 4-17 ذکر شده است.

جدول 4-17. عوامل هزینه‌ای سازمانی

	توجیه مدیران	آموزش کارکنان	آموزش کاربران	سایر
A		P		
B	P	P	P	
C	P			
D	P	P		
E	P	P		
F		P	P	
G	P	P		
H	P	P		
I	P	P	P	
J	P			
K	P	P		
تعداد	9	9	3	
درصد	82	82	27	

یافته‌های حاصل از جدول 4-17 نشانگر این است که توجیه مدیران و آموزش کارکنان هر کدام با 82 درصد از جمله مهم‌ترین عناصر هزینه‌ای سازمانی می‌باشند. همچنین 27 درصد نیز معتقدند که آموزش کاربران نیز در زمینه نحوه استفاده از این سیستم‌ها می‌تواند هزینه سازمانی بر اجرای چنین نظامی تحمیل نماید.

از نظر بررسی تأثیر و اهمیت دو عنصر مهم هزینه در قبال عملکرد و رابطه بین آنها پرسش 29 طرح شد. یافته‌های مربوط به این پرسش نشان داد که 100 درصد پاسخ‌گویان معتقدند که در صورت کاربردی بودن طرح و اجرای آن حاضر به پرداخت هزینه متوسط در قبال عملکرد متوسطی هستند. همین امر گویای این حقیقت است که طرح پیشنهادی در این زمینه نباید ایده‌آل گرا بوده و باعث تحمیل هزینه‌های سنگین نرم‌افزاری، سازمانی و سخت‌افزاری باشد.

با توجه به وجود دو رویکرد بر مبنای میانجی و طرح در استفاده از تفسیر واکنشی در یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال ایران پرسش 30 در این زمینه طرح شد. یافته‌ها در این زمینه نشان داد که تمامی پاسخ‌گویان معتقد هستند که رویکرد بر مبنای میانجی، به این معنی که برای یکپارچه‌سازی در کتابخانه‌های دیجیتال ایران بهتر است از واسطه‌های هوشمند بهره گرفته شود، می‌تواند رویکرد مناسبی در این زمینه باشد.

در نهایت پرسش آخر سیاهه واری که به صورت باز طراحی شده بود در مورد دریافت پیشنهاد عام پاسخ‌گویان در زمینه یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال ایران طرح شده بود که یافته‌های جالبی در این زمینه حاصل شد که مهم‌ترین و کاربردی‌ترین آنها در زیر ارائه شده‌اند:

- یکپارچه‌سازی به معنای عام آن زمانی حادث خواهد شد که بتوان داده‌های نرم‌افزارهای مختلف را به یک استاندارد تبدیل کرد و بالعکس.
- بررسی راهکاری با رویکرد قانونی، به عنوان مثال اقدام از طریق مجلس شورای اسلامی، و یا به شکل یک مصوبه دولتی الزام آور برای سازمان‌های دولتی که یک ساختار، قالب و یا استاندارد خاص را در نرم‌افزارهای تهیه شده مطالبه نمایند.
- فرهنگ‌سازی و برگزاری سمینارها و کنگره‌های متعدد توسط نهادهای مرجع در این زمینه.
- توجیه مدیران، فرهنگ‌سازی و تبعیت از قوانین مالکیت معنوی می‌تواند در یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال راهگشا باشند.

فصل 5

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

5-1. مقدمه

نظام‌های اطلاعاتی با توجه به واقعیت‌های موجود در جوامع دانشی ماهیتی متنوع دارند. به این منظور که نظام‌های اطلاعاتی، که در بردارنده اطلاعات و دانش تولیدی اندیشمندان و متفکران به شکل سازمان‌یافته هستند، در شرایط و مقتضیات متنوعی متولد می‌شوند و در اکثر مواقع دارای ویژگی‌ها و کارکردهای متنوعی هستند. نظام‌های اطلاعاتی مذکور با توجه به محتواهایی که در خود نگهداری می‌کنند می‌توانند از تنوع بسیار گسترده‌ای برخوردار باشند. علاوه بر این نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای متنوعی که توسط این نظام‌های اطلاعاتی مورد استفاده قرار می‌گیرند نیز از جمله ویژگی‌های خاص سیستم‌های اطلاعاتی مذکور هستند. از جمله سیستم‌های اطلاعاتی مورد بحث می‌توان به سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال اشاره کرد. این کتابخانه‌ها در برگیرنده دانش و علوم منتشر یافته بشری هستند که در قالب‌های متنوعی مانند متن، تصویر، صوت، ویدئو و یا چندرسانه‌ای منتشر می‌شوند. بنابراین از این لحاظ می‌توان تجانس واضحی از لحاظ محتوا بین این نظام‌های اطلاعاتی قائل شد. علاوه بر محتوا، بحث مهم دیگری که در نظام‌های اطلاعاتی مورد بحث به چشم می‌خورد استفاده از مژروف و یا همان نرم‌افزاری است که محتوای مذکور را در بر گرفته و مدیریت می‌کند. با توجه به تجانس مذکور از نظر محتوا، هنوز نمی‌توان سازگاری مشخص دیگری بین این سیستم‌ها قائل شد مگر اینکه تمامی سیستم‌های اطلاعاتی مورد بحث از نرم‌افزار و سخت‌افزار واحدی بهره گرفته باشند که در عمل با توجه به وجود سلیقه‌های متعدد و نیز اهداف، رسالت‌ها و تمایلات متعدد در سازمان‌های مختلف عملی نیست.

موارد مذکور پژوهشگر را بر آن داشت تا پژوهشی در زمینه سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال و نحوه یکپارچه‌سازی محتوا و خدمات در کتابخانه‌های دیجیتال با هدف شناسایی عناصر هزینه-سازگاری نظام‌های اطلاعاتی یکپارچه کتابخانه دیجیتال ایران انجام دهد. همانگونه که ذکر شد بررسی با این ابعاد نیازمند توجه به سه بُعد مهم محتوا، سخت‌افزار و نرم‌افزار و شناسایی و بررسی عناصر هزینه-سازگاری می‌باشد. از این رو پرسش‌های اساسی به شرح زیر جهت پژوهش در زمینه مذکور تدوین شد:

1. ذخیره اطلاعات در سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال مورد پژوهش چگونه انجام می‌گیرد؟
2. چه فرمت‌های خروجی در سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال مورد پژوهش مورد استفاده قرار می‌گیرند؟
3. در مبادله اطلاعات بین سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال مورد بررسی از چه روش‌ها و ابزارهایی استفاده می‌شود؟
4. ملزومات یکپارچه‌سازی نظام‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال در سطح محتوا از نظر هزینه-سازگاری کدام‌ها هستند؟

5. ملزومات یکپارچه‌سازی نظام‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال در سطح فنی از نظر هزینه-سازگاری کدام‌ها هستند؟

6. ملزومات یکپارچه‌سازی نظام‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال در سطح سازمانی از نظر هزینه-سازگاری کدام‌ها هستند؟

در طول اجرای پژوهش، پرسش‌های مذکور به 31 پرسش در سیاهه واریسی تبدیل شد. یافته‌های پرسش‌های مذکور از 11 نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال در فصل 4 همین پژوهش در قالب جداول و داده‌های آماری توصیف شدند. بنابراین، در فصل حاضر با تأکید بر پاسخ‌گویی به پرسش‌های اساسی تعیین شده در فصل اول پژوهش حاضر، اقدام به تحلیل یافته‌های ذکر شده در فصل 4 همین پژوهش کرده‌ایم.

5-2. تحلیل یافته‌ها

با توجه به پایه‌گذاری پژوهش حاضر بر مبنای پرسش‌های اساسی پژوهش، ساختار تحلیل یافته‌ها نیز بر مبنای پرسش‌های اساسی شکل گرفته است. از این رو، در بخش حاضر با بیان پرسش‌های اساسی به تحلیل یافته‌ها در مورد پرسش مذکور خواهیم پرداخت.

5-2-1. ذخیره اطلاعات در سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال مورد پژوهش چگونه انجام می‌گیرد؟

پرسش‌های مربوط به پرسش مذکور شامل 10 پرسش بود. یافته‌ها در این زمینه نشان داد که فایل‌های متنی و تصویری از عمومی‌ترین فایل‌فرمت‌ها در نرم‌افزارهای مورد مطالعه هستند که تقریباً تمامی نرم‌افزارهای مورد مطالعه (بیش از 90 درصد) از برخی از عام‌ترین فرمت‌های آنها مانند فرمت پی.دی.اف. و جی.پی.جی.، جی.پی.ای.جی. و گیف پشتیبانی می‌کنند. با وجود این، فایل‌های صوتی و ویدئویی جزء فایل‌های کمتر مورد توجه توسط نرم‌افزارهای مذکور می‌باشند. البته مطابقت این امر با یافته‌های پیشین پژوهشگر (1388) نشان می‌دهد که توجه کتابخانه‌ها به دو فرمت متن و تصویر بیش از دو فرمت دیگر مورد بحث می‌باشد. لذا پشتیبانی و توجه بیشتر به فایل‌های متنی و تصویری توسط نرم‌افزارهای مورد مطالعه قابل توجیه است. از طرفی نیز هر چند کتابخانه‌ها ممکن است در آینده اقدام به دیجیتال سازی و یا تهیه فایل‌های صوتی و تصویری و ارائه خدمات توسط این فایل‌ها را در برنامه‌های خود داشته باشند ولی این امر هنوز اتفاق نیافتاده است و این نیاز هنوز به شرکت‌های تولید کننده نرم‌افزارها منتقل نشده است.

موضوع دیگر در این زمینه نگهداری اشیاء دیجیتال (بجز ابرداده‌ها) در برخی از نرم‌افزارها (حدود 36 درصد نرم‌افزارها) در محیطی خارج از پایگاه داده و در سیستم سرویس دهنده می‌باشد. در چنین شرایطی نرم‌افزارهای مورد نظر محدودیتی در ارائه فایل فرمت‌های متنوع نخواهند داشت. زیرا دیگر نیازی به شناسایی، تحلیل و نمایش فایل‌های مذکور توسط نرم‌افزار نخواهند داشت. در این صورت، نرم‌افزار مورد مطالعه تنها وظیفه ارائه اشیاء اطلاعاتی مذکور به سیستم سرویس گیرنده کاربر را بر عهده خواهد داشت و وظیفه تحلیل و نمایش اشیاء توسط سیستم سرویس گیرنده

انجام خواهد پذیرفت. مسئله مهمی که در این قضیه وجود خواهد داشت این است که نرم‌افزارهای مورد نظر دیگر قادر به پردازش محتوای این اشیاء دیجیتال نخواهند بود. در چنین شرایطی، نرم‌افزاری که دارای قابلیت پردازش فایل‌های متنوع نباشد نمی‌تواند نرم‌افزاری فراتر از نرم‌افزار ساده ذخیره و بازیابی ابرداشته باشد و کمترین شباهت را به سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال خواهد داشت.

در زمینه پردازش فایل‌های متنی با فرمت پی.دی.اف. که عام‌ترین فرمت در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال است نیز یافته‌ها نشان داده که حدود 82 درصد نرم‌افزارها امکان پردازش اشیاء دیجیتال با فرمت مذکور را دارا هستند. لازم به ذکر است که این قابلیت تنها در فایل‌های پی.دی.اف.ی خواهد بود که یا به صورت دیجیتال تولید شده‌اند¹ و یا اینکه قابلیت شناسایی نوری حروف و نویسه‌های دیگر² در فرمت مذکور در نرم‌افزار مورد مطالعه فراهم شده باشد. توجه به پیشرفت و توسعه نرم‌افزارهای شناسایی حروف نشان می‌دهد که نرم‌افزارهای مذکور در فایل‌هایی با زبان فارسی دارای مشکلاتی هستند که این نرم‌افزارها را تبدیل به نرم‌افزارهایی غیر قابل اطمینان کرده است. بیشترین مشکل در شناسایی نویسه‌هایی است که شباهت بالایی نسبت به یکدیگر دارا هستند. این مسئله در شرایطی که پوشش انجام گرفته و یا منبع اصلی دارای کیفیت پایینی باشند حادتر خواهد بود. از جمله نویسه‌ها می‌توان به حروف ر، ز، ژ، ک، گ، ف، ق، ت، ث، ب، ی، پ، ع، غ، ص، ض، ط، ظ و غیره نام برد. حجم بالای این حروف در زبان فارسی و عربی باعث شده تا نرم‌افزارهای شناسایی حروف نتوانند دارای دقت بالایی باشند. همین امر باعث می‌شود تا جستجوی تمام متن در زبان‌های مذکور دارای چالش بالایی باشد. البته همین موضوع با شدت بسیار پایین‌تر در زبان‌های لاتین نیز وجود دارد. لذا شناسایی نویسه‌ها در این زبان‌ها نیز تا حدودی با مشکل مواجه است ولی شدت آن به مراتب پایین‌تر است و نرم‌افزارهای مورد نظر در این زبان‌ها تا حدودی قابل اطمینان‌تر هستند. همین امر باعث می‌شود تا در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال موضوع ابرداشته، فیلدهای مورد استفاده و نیز دقت در ورود اطلاعات و حجم بالای اطلاعات ابرداشته از اهمیت بالایی برخوردار باشد.

استفاده از استاندارد ابرداشته در ذخیره‌سازی اطلاعات کتابشناختی کمک می‌کند تا اطلاعات در قالب استاندارد ذخیره شوند. بدیهی است که ذخیره استاندارد اطلاعات بهینه‌ترین روش در بازیابی مناسب و دقیق اطلاعات از سیستم‌های اطلاعاتی است. لذا پیشنهاد می‌شود تا تولید کنندگان نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال به این موضوع توجه ویژه‌ای داشته باشند. از جمله استانداردها و فرمت‌های عامی که بیشترین استفاده را در کتابخانه‌ها و نرم‌افزارهای مربوطه دارند، فرمت‌های انواع مختلف مارک و دابلین‌گر می‌باشند. لازم به ذکر است که امروزه هیچ‌یک از فرمت‌های مذکور در سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال کاربرد ندارند. دلیل اصلی آن نیز در مورد فرمت مارک قدمت بالای آن، به‌روز نبودن فیلدها و فقدان کارآیی مناسب آن در کتابخانه‌های دیجیتال، و در مورد فرمت دابلین‌گر نیز کارآمد نبودن، محدود بودن و سادگی بیش از حد آن می‌باشد. متأسفانه حدود 58 درصد نرم‌افزارهای مورد بررسی از انواع

¹ منظور فایل‌هایی است که از فرمت‌های متنی مانند نرم‌افزار حروف نگار وُرد به فرمت پی.دی.اف. تبدیل شده‌اند.

² Optical Character Recognition (OCR)

مختلف قالب مارک و 33 درصد نیز از قالب دابلین‌گر برای ذخیره‌سازی ابر داده استفاده می‌کنند که تناسب کمی با نیازهای کتابخانه‌های دیجیتال دارند. البته با توجه به تأخیر در استفاده از قالب‌ها و فناوری‌ها در نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای این امر قابل توجه است ولی نباید پایبند چنین واپس ماندگی‌هایی شد.

از جمله مباحث دیگر در مبحث ذخیره‌سازی اطلاعات بستر ذخیره‌سازی و نحوه ذخیره‌سازی اطلاعات است که در پژوهش حاضر نیز مورد توجه قرار گرفت. استفاده از پایگاه اطلاعاتی که دارای قابلیت‌های متنوع و مناسبی برای مدیریت و ذخیره‌سازی محتوای اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال با ساختار مورد نیاز باشد، بسیار حائز اهمیت است. لازم به ذکر است که سیستم مدیریت پایگاه اطلاعاتی از جمله اساسی‌ترین عناصر در مدیریت اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال است. عمومی‌ترین نرم‌افزاری که برای مدیریت اطلاعات و اشیاء دیجیتال توسط نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد استفاده قرار می‌گیرد، اس.کیو.ال. است که توسط حدود 82 درصد جامعه مورد مطالعه مورد استفاده قرار می‌گیرد. از جمله ساختارهای ذخیره‌سازی اطلاعات در پایگاه‌های اطلاعاتی نیز می‌توان به ساختار رابطه‌ای، شیئی گرا یا ترکیبی اشاره کرد که تا حدودی توسط نرم‌افزارهای مورد مطالعه مورد استفاده قرار گرفته‌اند. با توجه به ساختار محتواهای اطلاعاتی در کتابخانه‌های دیجیتال بهره‌گیری از ساختار رابطه‌ای یا شیئی گرا مناسب به نظر می‌رسد. هر چند هر یک از آنها دارای قابلیت‌ها و توان‌مندی‌های متفاوتی نسبت به یکدیگر می‌باشند. با توجه به ظهور و رشد نظام‌های نوین سازماندهی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال در جهان توسعه‌یافته مانند اف.آر.بی.آر.¹، که ماهیتی شیئی گرا دارند، به نظر می‌رسد که در آینده‌ای نزدیک ساختار شیئی گرا در نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتال در آینده نزدیک از اهمیت بالایی برخوردار خواهد بود. لذا سیستم‌های اطلاعاتی نیز دارای قابلیت ساختار رابطه‌ای هستند نیز باید از نرم‌افزار مدیریت اطلاعاتی مانند مای.اس.کیو.ال.، اس.کیو.ال. و یا اوراکل استفاده نمایند که در آینده قادر به پشتیبانی از ساختار شیئی گرای مورد نیاز کتابخانه‌های دیجیتال باشند.

در زمینه فرآیند بازبانی اطلاعات در سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال نیز بهترین روش جستجو در نمایه پیش‌ساخته، ارائه ابر داده در قالب‌های استاندارد برای ایجاد قابلیت مبادله اطلاعات، و سپس شیئی دیجیتال با تأکید بر شناسایی کلیدواژه‌ها و یا اصطلاح‌های معادل و یا نظیر مورد نظر کاربر در متن می‌باشد. در این شرایط امکان جستجو در داخل محتوا نیز می‌تواند ارزشمند باشد. از جمله مواردی که توسط نرم‌افزارهای مورد بررسی کمتر به چشم خورده ارائه ابر داده و فرمت‌های استاندارد مورد نیاز برای مبادله اطلاعات بود که تنها در 18 درصد نرم‌افزارهای مورد بررسی چنین قابلیت وجود داشت. در سایر موارد از فرآیندهای متنوع دیگر برای این منظور استفاده شده که کمتر می‌توانند پاسخ‌گوی نیازهای روزافزون کاربران این سیستم‌های اطلاعاتی باشند. لذا نیاز به تجدید نظر و اصلاح فرآیند مذکور در نرم‌افزارهای مورد بررسی به وضوح احساس می‌شود.

در نهایت مسئله دیگری که در ذخیره‌سازی اطلاعات در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال از نظر یکپارچه‌سازی اطلاعات از اهمیت برخوردار است فرآیند دستیابی به اشیاء دیجیتال است. مناسب‌ترین روش در این زمینه شناسایی

¹ Functional Requirements for Bibliographic Records (FRBR)

کاربر در هنگام ارائه شیء دیجیتال است و در غیر اینصورت کاربر باید امکان دستیابی و استفاده از برخی از محتواها و خدمات عمومی نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال را داشته باشد. چنین شرایطی تنها در 27 درصد نرم‌افزارهای مورد مطالعه قابل دستیابی است. در صورتی که در حدود 55 درصد نرم‌افزارهای مورد مطالعه شناسایی کاربر در مرحله نخست دستیابی به سیستم اطلاعاتی فراهم شده و کاربر بدون شناسایی نمی‌تواند وارد سیستم اطلاعاتی شده و به جستجو بپردازد. چنین محدودیتی علاوه بر کاربران می‌تواند بر دستیابی به حداقل ابرداده‌ها توسط سایر سیستم‌های اطلاعاتی تأثیرگذار باشد و در مواقعی مانع از وجود قابلیت مبادله اطلاعات و در نهایت یکپارچه‌سازی اطلاعات شود.

به‌طور کلی و با توجه به محتواهای ذکر شده در این بخش برای پاسخ‌گویی به پرسش اساسی اول پژوهش حاضر باید گفت که در این زمینه 5 متغیر اساسی فایل فرمت‌های اشیاء دیجیتال، فرمت‌های استاندارد ابرداده، پایگاه اطلاعاتی و ساختار ذخیره‌سازی اطلاعات، فرآیند بازیابی اطلاعات و فرآیند دستیابی به اطلاعات دخیل می‌باشند که در پژوهش حاضر به آنها پرداخته شد. بنابراین باید گفت که فایل‌های متنی و تصویری با استفاده از ابرداده‌های مارک و دابلین‌گر بیشتر در سیستم‌های مدیریت اطلاعات اس.کیوال. و ساختار رابطه‌ای ذخیره می‌شوند. از نظر فرآیند بازیابی اطلاعات نیز در حدود 81 درصد نرم‌افزارهای مورد مطالعه جستجو در نمایه پیش‌ساخته، ارائه بریده‌ای از متن و ارائه شیء دیجیتال، و یا به صورت جستجو در محتوا و ابرداده به صورت هم‌زمان انجام می‌گیرد. فرآیند دستیابی به اطلاعات نیز در حدود 81 درصد نرم‌افزارهای مورد مطالعه به صورت شناسایی کاربر، جستجو، ارائه ابرداده، و ارائه شیء دیجیتال و یا جستجو، ارائه ابرداده، شناسایی کاربر، و ارائه شیء دیجیتال انجام می‌پذیرد. در کل باید گفت که شرایط عمومی ذخیره‌سازی اطلاعات در نرم‌افزارهای مورد بررسی در حد متوسط به پایین از منظر طیف لیکرت می‌باشد.

2-2-5. چه فرمت‌های خروجی در سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال مورد پژوهش مورد استفاده قرار می‌گیرند؟

جهت پاسخ به پرسش اساسی فوق 5 پرسش در سیاهه واری برای بررسی جنبه‌های مختلف آن در نظر گرفته شد. در این زمینه 3 متغیر اصلی مد نظر قرار گرفته شده بود که عبارت بودند از: خروجی‌های ابرداده‌ای، ارتباط ابرداده با شیء دیجیتال، و قابلیت نمایه‌سازی توسط موتورهای جستجوی عمومی.

خروجی ابرداده در سیستم‌های اطلاعاتی همواره با دو مفهوم متفاوت مرتبط است. یک اینکه ابرداده باید در قالب یک فرمت استاندارد ارائه شود. دوم اینکه ابرداده مذکور در یک قالب استاندارد باید با استفاده از یک قالب یا محیط یا ظرفی ارائه شود. به بیانی دیگر ابرداده به عنوان مظروف نیازمند ظرفی برای انتقال و یا نمایش است. به عنوان مثال ابرداده می‌تواند در قالب یک فایل متنی مانند ایزو 2709 و یا یک فایل سلسله‌مراتبی مانند ایکس.ام.ال. ارائه شود. استفاده از فرمت مُدز یا دابلین‌گر به عنوان استاندارد ابرداده و ایکس.ام.ال. به عنوان بستر سلسله‌مراتبی جهت انتقال محتوای ابرداده در بسیاری از پروژه‌های مبادله اطلاعات و یکپارچه‌سازی اطلاعات در سطح کشورهای توسعه یافته مورد استفاده قرار می‌گیرد (آرمز، ... [و دیگران]، 2003؛ هگدورن، 2003؛ جایاکانس، 2006؛ نلسون، راکر، هریسن،

2003؛ ویتن، بین‌بریج، 2003؛ جین¹، لام²، چان³، 2007). بررسی حاضر در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال در ایران نشان داد که این نرم‌افزارها از فرمت مارک و دابلین‌گُر هر کدام با حدود 55 درصد، و از محیط سلسله‌مراتبی ایکس‌ام‌ال، با حدود 73 درصد تبعیت می‌کنند. بنابراین، یافته‌های پژوهش حاضر در این زمینه با یافته‌ها در همین مورد در سیستم‌های اطلاعاتی سایر کشورها تقریباً در یک راستا قرار دارند. همچنین می‌توان اظهار داشت که نرم‌افزارهای مورد مطالعه از نظر فنی تقریباً دارای قابلیت ارائه خروجی مورد نیاز برای یکپارچه‌سازی اطلاعات هستند.

خروجی‌های ابرداده در قالب‌های ذکر شده باید ارتباط مناسبی به صورت درونه‌ای با شیء دیجیتال داشته باشند. در این صورت است که یافته کاربر در سطح ابرداده می‌تواند او را به شیء دیجیتال رهنمون شود. یافته‌های پژوهش حاضر نیز در این راستا نشان می‌دهد که استفاده از قابلیت ارتباط درونه‌ای و فرامتن هر کدام با حدود 46 درصد بیشترین استفاده را در این زمینه دارند. بنابراین یافته‌های پژوهش حاضر با یافته‌های پژوهش‌های پیشین در یک راستا قرار دارند. ابرداده‌های ذخیره شده و نیز ارائه شده در سیستم‌های اطلاعاتی برای اینکه بتوانند در دسترس بیشتر کاربران قرار گیرند، باید قابلیت نمایه شدن توسط موتورهای جستجوی عمومی را داشته باشند. همچنین این قابلیت به سیستم‌های اطلاعاتی اجازه می‌دهد تا به راحتی زمینه لازم را برای یکپارچه‌سازی و مبادله اطلاعات داشته باشند. یافته‌های پژوهش حاضر در این زمینه نشان داد که در شرایط عادی این قابلیت در حدود 36 درصد نرم‌افزارهای مورد مطالعه وجود دارد و نیز در 36 درصد دیگر نرم‌افزارها این قابلیت می‌تواند به راحتی فراهم شود و تنها در حدود 27 درصد نرم‌افزارها این قابلیت در دسترس نمی‌باشد. بنابراین می‌توان اظهار داشت که این قابلیت در اکثر نرم‌افزارهای مورد مطالعه وجود دارد. به طور کلی برای پاسخ به پرسش اساسی 2 این پژوهش یافته‌ها نشان دادند که قابلیت ارائه خروجی‌های مناسب، ارتباط خروجی‌ها با شیء دیجیتال و نیز قابلیت نمایه‌سازی توسط سایر سیستم‌های اطلاعاتی در سیستم‌های اطلاعاتی مورد بررسی در حد مطلوبی (در حد خوب در طیف لیکرت) است.

3-2-5. در مبادله اطلاعات بین سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال مورد بررسی از چه روش‌ها و ابزارهایی استفاده می‌شود؟

جهت پاسخ‌گویی به سؤال فوق 3 متغیر اساسی تعریف شد که عبارت بودند از: سطح مورد استفاده برای مبادله اطلاعات، تفاهم‌نامه مورد استفاده، و فرمت مورد استفاده برای یکپارچه‌سازی اطلاعات. 3 متغیر مذکور در قالب 7 پرسش در سیاهه واری طرح شدند.

مبادله اطلاعات و یکپارچه‌سازی اطلاعات در سیستم‌های اطلاعاتی مختلف نیازمند دو ویژگی مهم می‌باشد. یکی اینکه سیستم (های) اطلاعاتی وجود داشته باشند که اقدام به ارائه اطلاعات کنند. دوم اینکه سیستم (های) اطلاعاتی نیز وجود داشته باشند که قابلیت دریافت اطلاعات را داشته باشند. دو ویژگی مذکور در شرایط آرمانی و مطلوب باید به-

¹ Jin

² Lam

³ Chan

طور یکجا در تمامی سیستم‌های اطلاعاتی وجود داشته باشند تا بتوانند محتوا(ها)یی را از سیستم‌های اطلاعاتی دیگر دریافت کرده و یا محتوا(ها)ی خود را در اختیار سایر سیستم‌های اطلاعاتی قرار دهند. نتیجه بررسی انجام گرفته در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال ایران نشان داد که حدود 55 درصد از نرم‌افزارها امکان مبادله اطلاعات را دارند و در حال حاضر قادر به انجام چنین فرآیندی هستند. بررسی دقیق‌تر در این زمینه که بیان‌گر وجود هر دو ویژگی مذکور در این سیستم‌ها باشد، نشان داد که تنها یک سیستم اطلاعاتی دارای هر دو قابلیت مذکور (دریافت و ارائه) می‌باشد. علاوه بر این یک سیستم اطلاعاتی دیگر نیز قادر به انجام چنین قابلیت بین سیستم‌های اطلاعاتی همسان می‌باشد. سایر سیستم‌های اطلاعاتی که از این قابلیت برخوردار هستند تنها قابلیت دریافت محتوا(ها) را دارند و قادر به ارائه محتوا(ها) به سیستم‌های اطلاعاتی دیگر نیستند. همچنین سیستم‌های اطلاعاتی مذکور تنها قابلیت دریافت ابرداشته آن‌ها در سطح ابرداشته توصیفی را دارا می‌باشند و توانایی دریافت و مدیریت اشیاء دیجیتال از سیستم‌های اطلاعاتی دیگر را در حال حاضر ندارند. بنابراین اکثر سیستم‌های اطلاعاتی که ادعای ارائه قابلیت مبادله اطلاعات را دارند، در عمل تنها می‌توانند محتوا(ها) را آن‌ها در سطح اطلاعات کتابشناختی از سیستم‌های اطلاعاتی که قابلیت ارائه محتوا(ها)ی کتابشناختی را دارند، دریافت کنند.

مبادله اطلاعات در عمل با استفاده از زبان مشترکی صورت می‌گیرد که تفاهم‌نامه نامیده می‌شود. تفاهم‌نامه‌ها از قابلیت ارسال اطلاعات برخوردار هستند. بنابراین وظیفه اصلی تفاهم‌نامه‌ها تفسیر پیغام‌ها و ارسال آن‌ها از مبدأ به مقصد و بالعکس می‌باشد. حدود 46 درصد از سیستم‌های اطلاعاتی مورد مطالعه به منظور تفسیر و ارسال و دریافت اطلاعات از تفاهم‌نامه Z39.50 استفاده می‌کنند. با توجه به مبحثی که در بند پیشین راجع به آن بحث شد اکثر سیستم‌های اطلاعاتی مذکور از قابلیت سرویس‌گیرنده تفاهم‌نامه مذکور استفاده می‌کنند و تنها یک سیستم اطلاعاتی دارای قابلیت سرویس‌دهنده تفاهم‌نامه مذکور استفاده می‌کند.

محتوای قابل مبادله در مبادله اطلاعات باید بر اساس استاندارد و یا فرمت مناسب و نیز بستر و یا مظهر مناسبی برای این منظور استفاده کنند. سیستم‌های اطلاعاتی مورد مطالعه به علت اینکه اکثراً از قابلیت دریافت اطلاعات کتابشناختی با استفاده از تفاهم‌نامه Z39.50 برخوردار هستند، و نیز اینکه سیستم‌های اطلاعاتی که این قابلیت را ارائه می‌دهند در غالب مواقع از مارک در بستر ایزو 2709 استفاده می‌کنند، لذا به اجبار از فرمت ابرداشته و بستر مبادله‌ای مذکور بهره می‌برند. همانگونه که پیش‌تر نیز ذکر شده فرمت مذکور و نیز بستر مورد استفاده و حتی تفاهم‌نامه ذکر شده، که سیستم‌های اطلاعاتی مورد مطالعه از آن استفاده می‌کنند، مناسب برای مبادله اطلاعات و یکپارچه‌سازی در کتابخانه‌های دیجیتال نیستند.

به‌طور کلی برای پاسخ به پرسش اساسی 3 در زمینه روش‌ها و ابزارهای مورد استفاده برای مبادله اطلاعات و یکپارچه‌سازی در سیستم‌های اطلاعاتی مورد مطالعه، سیستم‌های اطلاعاتی مذکور در اکثر موارد از تفاهم‌نامه سرویس‌گیرنده Z39.50، ابرداشته مارک و بستر ایزو 2709 استفاده می‌کنند. بنابراین باید اذعان داشت که سیستم‌های اطلاعاتی مورد مطالعه از منظر طیف لیکرت در این زمینه از وضعیت نامطلوبی برخوردار هستند.

۴-۲-۵. ملزومات یکپارچه‌سازی نظام‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال از نظر هزینه-سازگاری در سطوح محتوا،

فنی و سازمانی کدام‌ها هستند؟

یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی از منظر نحوی در سه سطح فنی، محتوا و سازمانی انجام می‌گیرد (شین، 2006، ص 15). به این مفهوم که برای ایجاد یکپارچه‌سازی در سطح نحوی باید به سه سطح فنی، محتوا و سازمانی توجه داشت. طبیعی است که برای اجرای یکپارچه‌سازی محتوا و خدمات باید بدنبال عناصر هزینه‌ای در سه سطح مذکور باشیم تا بتوانیم پس از شناسایی عناصر هزینه‌ای در رابطه با سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی جهت یکپارچه‌سازی آنها به صورت هدف‌مند اقدام نماییم. بنابراین برای بررسی هزینه-سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال در سطوح محتوا، فنی و سازمانی 8 پرسش در سیاهه واری طرح شد. پرسش‌های مذکور به دنبال بررسی متغیرهای روش یکپارچه‌سازی، مدل مناسب برای یکپارچه‌سازی، تفاهم‌نامه مناسب برای یکپارچه‌سازی، عناصر هزینه‌ای، عناصر سازمانی، هزینه در قبال عملکرد، و رویکرد مناسب برای یکپارچه‌سازی هستند.

در فراهم نمودن قابلیت یکپارچه‌سازی در سیستم‌های اطلاعاتی دو روش معمول استانداردسازی و تفسیر واکنشی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در استانداردسازی به این شکل عمل می‌شود که سیستم‌های اطلاعاتی که در طرح یکپارچه‌سازی شرکت می‌کنند ملزم به مراعات برخی از استانداردها می‌شوند تا با استفاده از یکسان‌سازی استانداردها بتوان اقدام به یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی کرد. در این روش هزینه یکپارچه‌سازی بیشتر بر دوش صاحبان و تولید کنندگان نرم‌افزارهای مورد استفاده خواهد بود تا با استفاده از فرآیندها و فعالیت‌های فنی این قابلیت را فراهم نمایند. با توجه به تجویزی بودن این روش نیاز به وجود مرجعی اصلح و مورد تأیید می‌باشد تا سایرین را ملزم به این کار کند. در غیر اینصورت قابلیت اجرا برای این روش وجود نخواهد داشت. در روش دوم، تفسیر واکنشی، نیاز به نرم‌افزار واسطی است تا قابلیت تبدیل فرمت‌های عمومی مورد استفاده را به یکدیگر داشته باشد. این روش با استفاده از وب‌سرویس‌ها که توسط هر یک از سیستم‌های اطلاعاتی ارائه می‌شود قابلیت اجرا خواهد داشت. بررسی در زمینه روش مناسب برای یکپارچه‌سازی نشان داد که تفسیر واکنشی می‌تواند روش مناسبی برای اینکار باشد.

در راستای یکپارچه‌سازی، سیستم‌های اطلاعاتی باید با استفاده از مدل مناسبی اقدام به یکپارچه‌سازی محتوا و خدمات نمایند. به‌طور کلی سه مدل جستجوی هم‌زمان، برداشت اطلاعات و گردآوری اطلاعات برای یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی مورد استفاده قرار می‌گیرند. لازم به ذکر است که انتخاب و یا بهره‌گیری از هر مدلی، تبعاتی بدنبال خواهد داشت. به این مفهوم که تبعیت از هر مدل الزام استفاده از تفاهم‌نامه‌های مناسب در آن مدل را به همراه خواهد داشت. این به این معنی است که انتخاب هر مدلی محدودیتی در انتخاب و استفاده از تفاهم‌نامه‌های خاصی را به همراه خواهد داشت. لذا باید در انتخاب مدل مناسب بسیار دقیق و هوشمندانه عمل کرد. بررسی انجام گرفته در این زمینه نشانگر پیشنهاد استفاده از مدل برداشت اطلاعات در حدود 64 درصد جامعه مورد مطالعه بود. یافته‌های پژوهش

پیشین پژوهشگر در این زمینه که موافقت استفاده از مدل برداشت اطلاعات را در 82 درصد پاسخ‌گویان نشان می‌داد (علیپور حافظی، 1388، ص 228)، نشان از همسویی یافته‌ها در این زمینه با پژوهش حاضر دارد. بنابراین پیشنهاد استفاده از مدل برداشت اطلاعات برگرفته از دو پژوهش مذکور منطقی به نظر می‌رسد.

تفاهم‌نامه‌های متعددی برای یکپارچه‌سازی اطلاعات و خدمات توسط کتابخانه‌های دیجیتال مورد استفاده قرار می‌گیرند که هر کدام متناسب با مدل خاصی مورد استفاده قرار می‌گیرند. با توجه به یافته‌های پیشین پژوهش حاضر به نظر می‌رسد تفاهم‌نامه‌هایی مناسب خواهند بود که بر مبنای وب سرویس عمل کنند. یافته‌ها در این زمینه نیز نشان داد که تفاهم‌نامه اس.آر.دبلیو. با حدود 55 درصد بیشترین آرا را به خود اختصاص داد. از آنجائی که تفاهم‌نامه مذکور در قالب وب سرویس قابل اجرا است و نیز اینکه ویرایش جدیدی از تفاهم‌نامه Z39.50 است که از قابلیت اجرا در مدل برداشت اطلاعات برخوردار است، لذا پیشنهاد به استفاده از این تفاهم‌نامه منطقی به نظر می‌رسد.

در مبادله اطلاعات و یکپارچه‌سازی فرمت‌های متعددی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. یافته‌های پژوهش‌های پیشین نظیر هگدورن (2003)، جایاکانس (2006)، نلسون، راکر، هریسن (2003)، ویتن، بین‌بریج (2003)، جین (2004)، و لام، چان¹ (2007) نشان از مناسب بودن استفاده از فرمتی ساده در یکپارچه‌سازی اطلاعات است. یافته‌های پژوهش حاضر نیز نشان داد که پاسخ‌گویان با حدود 64 درصد موافق استفاده از فرمت دابلین‌گر تقویت یافته هستند. لذا پیشنهاد استفاده از فرمت دابلین‌گر یا دابلین‌گر تقویت یافته بر مبنای ساختار سلسله‌مراتبی ایکس.ام.ال. منطقی به نظر می‌رسد. فرمت ابر داده‌ای مارک با توجه به پیچیده بودن و نیز دارا بودن فیلدهای داده‌ای زیاد و پوشش محدود نیازمندی‌های کتابخانه‌های دیجیتال، نمی‌تواند فرمت مناسبی برای یکپارچه‌سازی محتوا در کتابخانه‌های دیجیتال باشد. یکپارچه‌سازی در کتابخانه‌های دیجیتال به لحاظ نحوی، همان‌گونه که پیش‌تر نیز ذکر شد، در سه سطح محتوا، فنی و سازمانی انجام می‌پذیرد. به این لحاظ جهت یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی الزاماً باید هزینه‌هایی را در سه سطح مذکور متقبل شد. بنابراین جهت شناسایی عناصر هزینه-سازگاری پس از شناسایی و معرفی روش، مدل، تفاهم‌نامه‌ها، فرمت‌ها و غیره باید به دنبال عناصر مطرح در سه سطح مذکور باشیم تا بتوانیم برآورد صحیح و دقیقی از هزینه‌های پیش رو داشته باشیم. مباحث مربوط به محتوا در پرسش اساسی یک پژوهش حاضر مورد بررسی و شناسایی قرار گرفت. یافته‌ها در این زمینه، همان‌گونه که پیش‌تر نیز گفته شد، نشان از اهمیت و نقش پررنگ منابع متنی و تصویری در این کتابخانه‌ها دارد. این مسئله در پژوهش‌های پیشین نیز مشخص شده بود (علیپور حافظی، 1388). با توجه به توسعه و رشد فناوری‌های نوین اطلاعاتی و نیز استفاده بیش از پیش از این فناوری‌ها، کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی خواه ناخواه به سمت بهره‌گیری از این فناوری کشیده خواهند شد. لذا پیشنهاد می‌شود تا کتابخانه‌های دیجیتال در راستای تهیه و ارائه خدمات توسط اشیاء دیجیتال با قابلیت‌های صوتی، ویدئویی، و به طور کلی چندرسانه‌ای برنامه-ریزی‌های جامعی داشته باشند.

از بُعد فنی که بیشترین تأثیر را در شرکت‌ها و مؤسسات تولیدکننده نرم‌افزارها دارد عناصر و متغیرهایی نظیر خرید تجهیزات، اصلاحات در نرم‌افزار، آموزش کارکنان و غیره مطرح هستند. پژوهش در این زمینه نشان داد که 100 درصد پاسخ‌گویان اعتقاد داشتند که باید تغییراتی به لحاظ نرم‌افزاری در سیستم اطلاعاتی خود ایجاد نمایند. همچنین

¹ Chan

64 درصد نیز معتقد بودند که برای ایجاد تغییرات نرم‌افزاری نیاز به آموزش کارکنان نیز دارند. همچنین تمامی شرکت‌ها و مؤسسات تولید کننده نرم‌افزارها اظهار داشتند که حاضر به هزینه در سطح متوسطی در قبال دریافت عملکرد متوسط هستند. لذا با اجرای تغییراتی در سطح متوسط که هزینه متناسبی را بر شرکت‌ها و مؤسسات مذکور تحمیل می‌کند حاضر به ایجاد تغییرات در سطح نرم‌افزارهای خود هستند به شرطی که عملکرد متوسطی را در ارتقاء نرم‌افزار خود شاهد باشند. آرمز نیز در مطالعات خود به همین موضوع دست یافته بود (آرمز، 2002؛ آرمز، 2000)

از بُعد سازمانی نیز هزینه‌هایی بر سازمان‌های استفاده کننده از سیستم‌های اطلاعاتی تحمیل خواهد شد. در این زمینه عناصر و متغیرهای هزینه‌ای مانند توجه مدیران، آموزش کارکنان، آموزش کاربران، و غیره در ترغیب سازمان‌ها به استفاده از قابلیت یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی نقش پررنگی را ایفاء خواهند کرد. مهم‌ترین مسئله در عناصر سازمانی توجه مدیران است. سازمان‌هایی که مالکیت محتوا و اشیاء دیجیتال را دارند مدعی سرمایه‌گذاری و پرداخت هزینه‌های هنگفتی در محتواهای خود هستند و حاضر به ارائه رایگان آنها به سایر مؤسسات و افراد نیستند. از طرفی نیز مدیران مدعی هستند که سازمان تحت مدیریت آنها از قابلیت‌ها و امکانات محدودی برخوردار است و قادر به اختصاص بخش، نیروهای انسانی، هزینه و زمان در این زمینه نیستند. لذا با توجه به اختصاص هزینه، در سطوح محتوایی و فنی، در صورتی که قادر به رفع خواسته‌های مدیران در بخش سازمانی نباشیم در عمل نخواهیم توانست سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه‌ای داشته باشیم. یافته‌های پژوهش حاضر نیز نشان داد که توجه مدیران و آموزش کارکنان هر کدام با 82 درصد بیشترین تأثیر را بر همراهی سازمانی با طرح‌های یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی دارا هستند. با توجه به مطالب ذکر شده، متغیر مربوط به توجه مدیران در این زمینه بیشترین تأثیر و اهمیت را دارا می‌باشد. چرا که در صورت توجه مدیران، می‌توان هزینه‌های آموزش کارکنان و سایر هزینه‌های سازمانی را از طریق همراهی مدیران مرتفع ساخت. در این زمینه پیشنهاد می‌شود تا برنامه‌هایی برای آگاه‌سازی، توجه و همراه‌سازی مدیران با سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه به اجرا درآورد.

به طور کلی در پاسخ به پرسش‌های اساسی 5 و 6 پژوهش حاضر می‌توان اظهار داشت که عناصر سازمانی از قبیل توجه مدیران و آموزش کارکنان و عناصر فنی از قبیل اعمال اصلاحات در نرم‌افزارها و آموزش کارکنان از جمله عناصر هزینه‌ای غالب در ایجاد سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه هستند. در میان عناصر ذکر شده، توجه مدیران و نیز انجام اصلاحات در نرم‌افزارها مهم‌ترین عناصر بر اساس نظر پاسخ‌گویان هستند. با توجه به عدم پرداخت پژوهش‌های پیشین به این موضوع نمی‌توان این یافته‌های پژوهش حاضر را با آنها مطابقت داد.

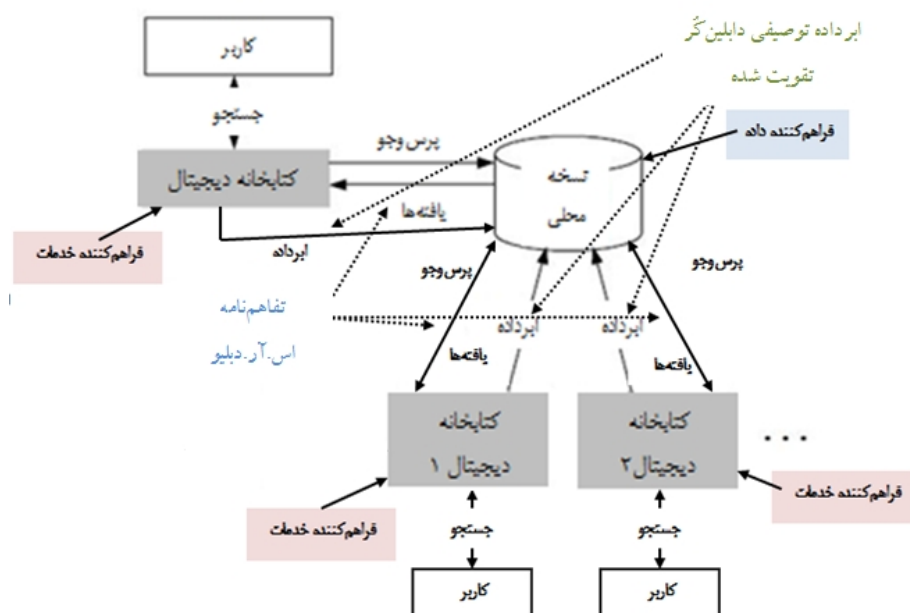
3-5. نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر در راستای شناسایی عناصر هزینه-سازگاری ایجاد سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه طراحی و اجرا شده است. شناسایی عناصر هزینه-سازگاری منوط به استفاده از روش، مدل، تفاهم‌نامه(ها)، فرمت(ها) و غیره می‌باشد. با توجه به اینکه وضعیت موجود و یا پیشنهادی مستند و روزآمدی در اختیار نبود و آخرین و تنها پژوهش در این زمینه مربوط به پژوهش علیپور حافظی (1388) بود، لذا پژوهشگر تصمیم گرفت تا به بررسی مسائل مرتبط با موارد مذکور بپردازد. در نهایت یافته‌های مربوط به بررسی وضعیت موجود سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال منتج به شناسایی دقیق عناصر هزینه-سازگاری در سه سطح محتوا، فنی و سازمانی شد. لذا برای بیان دقیق عناصر هزینه-سازگاری در

یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال در ایران ابتدا به بیان روش، مدل، تفاهم‌نامه (ها)، فرمت (ها) و غیره در قالب مدل مفهومی پیشنهادی یکپارچه‌سازی محتوا و خدمات در کتابخانه‌های دیجیتال ایران می‌پردازیم و در ادامه به بیان عناصر هزینه-سازگاری در این زمینه خواهیم پرداخت. پر واضح است که شناسایی عناصر مذکور در برنامه‌ریزی دقیق در این زمینه نقش بسزایی خواهد داشت.

1-3-5. مدل مفهومی پیشنهادی

مدل مفهومی پیشنهادی، مدلی کلی از عناصر و اجزاء متشکله یکپارچه سازی اطلاعات است. در این مدل ساختار ذهنی عناصر و روابط آنها در قالب شکل 5-1 نشان داده شده است. به طور کلی در این سیستم مجموعه های کتابخانه دیجیتال شرکت دارند که حاوی اشیاء دیجیتال بوده و تمایل به اشتراک محتوا و خدمات با سایر کتابخانه های دیجیتال دارند. کتابخانه های دیجیتال مذکور هر کدام از نرم افزاری برای مدیریت اطلاعات و اشیاء دیجیتال بهره می گیرند که در عمل ممکن است با نرم افزارهای دیگر یکسان نباشند. به این مفهوم که نرم افزارهای مورد استفاده توسط کتابخانه های دیجیتال ناهمگون می باشند. نقش اصلی که کتابخانه های دیجیتال مذکور و نرم افزارهای مورد استفاده در این شبکه اطلاعاتی بر عهده دارند در اصل فراهم کننده محتوا و خدمات هستند. در چنین شرایطی فراهم کنندگان محتوا و خدمات، اطلاعات کتابشناختی و در صورت تمایل اشیاء دیجیتال خود را در اختیار سیستم واسط و نسخه محلی قرار می دهند. بنابراین سیستم واسط به صورت خود کار و با استفاده از تفاهم نامه او ای. آی. پی. ام. اچ. اقدام به گردآوری و روزآمدسازی محتوای خود خواهد کرد. بنابراین، تمامی سیستم های اطلاعاتی در این شبکه باید قادر به ارائه ابر داده های خود به سرویس دهنده محلی از طریق سرویس های وب و تفاهم نامه او ای. آی. باشند.



شکل 5-1. مدل مفهومی پیشنهادی یکپارچه سازی

ارتباط بین سیستم‌های اطلاعاتی با سیستم واسط از طریق سرویس‌های وب و با استفاده از تفاهم‌نامه اس.آر.دبلیو. برقرار خواهد شد.¹ در این صورت، پرس‌وجوی کاربر از طریق تفاهم‌نامه مذکور به سیستم محلی ارسال خواهد شد و یافته‌ها نیز از طریق این تفاهم‌نامه در اختیار سیستم سرویس گیرنده قرار خواهد گرفت و سرویس گیرنده تفاهم‌نامه مذکور داده‌ها را در اختیار کاربر قرار خواهد داد. در صورت درخواست کاربر برای دریافت اشیاء دیجیتال بنا به سیاست هر یک از کتابخانه‌های عضو اقدام به ارائه اشیاء دیجیتال به کاربر خواهد شد. در این حالت هر یک از کتابخانه‌های دیجیتال عضو علاوه بر اینکه استقلال خود را حفظ خواهند کرد و به ارائه خدمات به کاربران خود خواهند پرداخت، ارزش افزوده‌ای برابر با تعداد کتابخانه‌های عضو ائتلاف در قبال افزودن سرویس وبی اس.آر.دبلیو. و ارائه ابرداده به صورت خودکار از طریق سرویس وب و با استفاده از تفاهم‌نامه او.ای.آی. دریافت خواهند کرد.

با توجه به تنوع در فرمت‌های مورد استفاده توسط کتابخانه‌های دیجیتال برای توصیف اشیاء دیجیتال و نیز تکمیل فیلدهای خاص توسط کتابخانه‌ها که متأسفانه ناقص و به تعداد فیلدهای محدود می‌باشد، پیشنهاد اجرایی این پژوهش، افزودن قابلیت ارائه خروجی بر مبنای دابلین‌گر تقویت شده در بستر ایکس.ام.ال. در سرویس دهنده وب سیستم‌های اطلاعاتی است.² در این صورت، خزنده سیستم محلی برای گردآوری و روزآمدسازی اطلاعات از طریق خروجی‌های مذکور با استفاده از تفاهم‌نامه او.ای.آی. اقدام خواهد کرد. اطلاعات گردآوری شده در پایگاه اطلاعاتی سیستم محلی برای ایجاد دستیابی دائمی به محتواها توسط کاربران از هر محلی در شبکه در دسترس خواهند بود. در این حالت، امکان دستیابی یکپارچه به محتواهای اطلاعاتی کتابخانه‌های عضو برای کاربران فراهم خواهد شد.

با توجه به تحت وب بودن ارتباطات و گستردگی شبکه، امکان عضویت تمامی کتابخانه‌های دیجیتال در این شبکه به آسانی فراهم خواهد بود. تنها شرط لازم برای سیستم‌های اطلاعاتی عضو جهت پیوستن به این شبکه ارائه خروجی ابرداده با فرمت دابلین‌گر تقویت شده در بستر ایکس.ام.ال. و افزودن سرویس گیرنده اس.آر.دبلیو. جهت دریافت اطلاعات سیستم اطلاعاتی محلی از نظر فنی خواهد بود. بنابراین مدل مفهومی پیشنهادی قابلیت اجرا در هر سطحی را خواهد داشت. در چنین شرایطی کتابخانه‌های دیجیتال هم موضوع می‌توانند علاوه بر استفاده از شبکه جامع محلی، شبکه‌های موضوعی دیگری را نیز داشته باشند و اقدام به ایجاد شبکه‌های اطلاعاتی موضوعی نمایند.

بنابراین دسترسی به محتواهای ابرداده‌ای در سیستم اطلاعاتی محلی و سیستم‌های اطلاعاتی دیگر برای همگان فراهم خواهد بود. با وجود این، دستیابی به اشیاء دیجیتال برای کاربران مجاز فراهم خواهد بود. نحوه دستیابی به محتواهای علمی و استفاده از آنها متناسب با قوانین و دستورالعمل‌های سیستم‌های اطلاعاتی خواهد بود که اشیاء دیجیتال متعلق به

¹ برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد اس.آر.دبلیو.، اجزاء و عناصر مورد استفاده آن لطفاً به بخش 2-4-2 در این گزارش یا به آدرس زیر مراجعه نمایید:

<http://srw.cheshire3.org/>

² برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد شمای دابلین‌گر و فیلدهای مورد نظر بر مبنای ایکس.ام.ال. به آدرس زیر مراجعه نمایید:

<http://dublincore.org/documents/dcqrdf-xml/>

آنها است. لذا در مراحل اولیه ایجاد سیستم اطلاعاتی یکپارچه، طرحی برای یکپارچه‌سازی اشیاء دیجیتال نیست. با وجود این در مراحل بعدی اقدام به گردآوری اشیاء دیجیتال نیز خواهد شد. گردآوری اشیاء دیجیتال نیاز به برقراری تفاهم‌نامه‌هایی با کتابخانه‌های عضو دارد که مالکیت اشیاء دیجیتال را دارا هستند. علاوه بر این نیاز به طراحی سیستم مالی برای دریافت هزینه، در صورت نیاز به دریافت هزینه، از کاربران و یا سیستم‌های اطلاعاتی عضو خواهد بود. البته لازم به ذکر است که مدل مفهومی پیشنهادی قابلیت دریافت و ارائه خدمات بر مبنای اشیاء دیجیتال را دارا خواهد بود. تنها شرط لازم در این رابطه نیز استفاده از پهنای باند شبکه بالا متناسب با اشیاء دیجیتال مورد مبادله خواهد بود.

از نظر مدیریتی جهت اجرای سیستم اطلاعاتی یکپارچه الزامات دیگری نیز برای پیاده‌سازی این سیستم وجود خواهد داشت. توجه به یافته‌های پژوهش حاضر در زمینه میزان همکاری کتابخانه‌ها و شرکت‌های تولید کننده سیستم-های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال، مشخص شد که با توجه به رغبت کتابخانه‌ها و مسئولان آنها همچنان دو مسئله مهم در این راستا از نظر مدیریتی پابرجا هستند. اول اینکه کتابخانه‌ها برای توجیه مدیران بالا دستی باید تلاش زیادی کنند و مزایای سیستم اطلاعاتی یکپارچه را به وضوح برای آنها بیان کنند. برگزاری کارگاه‌های آموزشی و نشست‌های تخصصی داخل سازمانی و برون سازمانی برای مدیران می‌تواند در توجیه مدیران و آگاه‌سازی آنها با مزایای سیستم-های اطلاعاتی یکپارچه بسیار کاربردی باشد. در چنین شرایطی ارائه کمک‌های معنوی و مادی از سوی مدیران بسیار محتمل خواهد بود. با توجه به نیاز به پرداخت بخش اعظمی از هزینه‌های این طرح توسط کتابخانه‌ها و سازمان‌های مادر آنها، که در ادامه به آنها پرداخته خواهد شد، ضرورت این مسئله در رشد سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه بسیار تأثیرگذار خواهد بود. از طرف دیگر نیز ترغیب شرکت‌های تولید کننده نرم‌افزارها در این زمینه از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. زیرا بخش قابل توجه دیگری از هزینه و زمان مورد نیاز برای راه‌اندازی سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه توسط این شرکت‌ها خواهد بود. در چنین شرایطی ترغیب آنها به پیوستن به این طرح نیز از اهمیت بالایی برخوردار خواهد بود. از طرفی نیز برخی از شرکت‌های تولید کننده نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال در حال حاضر بخش بزرگی از محتواهای اطلاعاتی را در سیستم‌های اطلاعاتی خود ذخیره کرده‌اند و خروجی‌های اطلاعاتی استاندارد را نیز به درستی ارائه نمی‌کنند. در چنین شرایطی در صورت عدم همراهی آنها بخش زیادی از محتواهای اطلاعاتی در این شبکه قرار نخواهند گرفت. به این منظور، باید راهکارهای تشویقی و یا تجویزی، در صورت لزوم، برای همراه‌سازی این شرکت-ها اندیشیده شود. از این رو نیاز به مؤسسه یا سازمان بالادستی وجود دارد که قدرت اعمال دستورات و فشار بر سایر مؤسسات را داشته باشد. از طرفی نیز تشویق شرکت‌های کوچک به پیوستن به این شبکه که می‌تواند به صورت بالقوه مزایای بسیاری را بر آنها داشته باشد، می‌تواند باعث شکل‌گیری و رشد اولیه این طرح شده و با حجیم‌تر شدن و پر استفاده شدن این طرح در سطح جامعه به صورت خودکار سایر شرکت‌های بزرگ دیگر نیز ترغیب به عضویت در این شبکه شوند.

5-3-2. عناصر هزینه-سازگاری

پژوهش پیشین پژوهشگر (علی‌پور حافظی، 1388) نشان داد که سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال در ایران در حال حاضر قابلیت مبادله اطلاعات و یکپارچه‌سازی محتوای خود را با سایر کتابخانه‌های دیجیتال ندارند. پژوهش حاضر نیز در بخش نخست بر همین امر صحه گذاشت و نشان داد که هر چند قابلیت فنی در این زمینه وجود دارد ولی تا کنون اقدامی عملی در این زمینه صورت نگرفته است. هر چند اقداماتی پراکنده توسط دو مؤسسه در این زمینه رُخ داده ولی نمی‌توان این دو مورد را به کل جامعه تعمیم داد. نمونه اول مربوط به شرکت نوسا می‌باشد که اقدام به یکپارچه‌سازی جستجو در نرم‌افزارهای نسل جدید تولیدی خود کرده است. موضوع قابلیت یکپارچه‌سازی جستجو در نرم‌افزارهای شرکت نوسا به علت متجانس بودن سیستم‌های اطلاعاتی مورد استفاده از دایره بحث پژوهش حاضر خارج است. نمونه دوم مربوط به راه‌اندازی کنسرسیوم محتوای ملی توسط مؤسسه تیان است. در این مورد اقدام به یکپارچه‌سازی دستیابی به اطلاعات با استفاده از تفاهم‌نامه Z39.50 می‌شود. این نمونه نیز به علت تأکید بر ابر داده، عدم استفاده از تفاهم‌نامه کارآمد و محدودیت استفاده نمی‌تواند به عنوان مرجعی قابل اطمینان و کارآمد مورد استفاده پژوهش حاضر قرار گیرد.

بنابراین می‌توان اظهار داشت که یکپارچه‌سازی دستیابی به محتوا در کتابخانه‌های دیجیتال در ایران هنوز مورد توجه جدی قرار نگرفته است. بر این اساس پژوهش حاضر با توجه به پیشینه‌های ذکر شده اقدام به بررسی در زمینه هزینه-سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال در ایران کرد تا به شناسایی عناصر هزینه‌ای جهت سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی جهت ایجاد سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه پردازد. شِن (2006، ص 13) در پژوهش خود نشان داد که جهت سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی نیاز به برقراری تفاهم‌نامه در سه سطح محتوا، فنی و سازمانی است. هر یک از سطوح مذکور دارای عناصر تعیین کننده‌ای است که حائز ویژگی‌هایی مجزا از سایر عناصر در سطوح دیگر هستند. لذا لازم است تا توجه جدی در این زمینه نسبت به ویژگی‌های عناصر در هر سطح و نحوه برخورد با آنها داشته باشیم تا در عمل و تبدیل مدل مفهومی پیشنهادی به مدل عملیاتی با مشکلی مواجه نباشیم. بر این اساس جمع‌بندی مبحث هزینه-سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه کتابخانه دیجیتال در ایران را نیز در سه سطح مذکور و به تفکیک بیان می‌کنیم.

5-3-2-1. عناصر سطح محتوایی

از منظر محتوا در یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی توجه بیشتر بر ابر داده (فرمت‌های ابر داده مورد استفاده، ذخیره‌سازی آن، ارائه خروجی‌های مورد نظر و محتوای ابر داده) و اشیاء دیجیتال (نحوه ذخیره‌سازی، فرمت‌های مختلف اشیاء دیجیتال و ارائه آن) است. بنابراین تمامی عناصر هزینه‌ای مربوط به محتوا، مختص محورهای مذکور می‌باشد. با توجه به اینکه کتابخانه‌های دیجیتال بر اساس سیاست‌ها و خط‌مشی‌های انتخاب و مدیریت مجموعه خود به این امر می‌پردازند، بار اصلی هزینه مربوط به محتوا بر عهده کتابخانه‌های دیجیتال است. لذا آنها باید نسبت به انتخاب و تهیه منابع

بر اساس سیاست‌های خود برای پُرباری و روزآمدی مجموعه خود تلاش کنند. تولید ابرداده بر اساس قابلیت‌های نرم-افزاری نیز بر عهده کتابخانه‌ها می‌باشد. در زمینه ورود اطلاعات ابرداده، باید بر تکمیل اطلاعات ضروری مورد نیاز تأکید داشت. لذا وظیفه و مسئولیت اصلی در این مورد متعلق به کتابخانه‌ها است. لازم به ذکر است که منظور از ابرداده تمامی فیلدهای مورد نیاز برای معرفی و توصیف اشیاء دیجیتال اعم از ابرداده توصیفی، ساختاری و مدیریتی است.

با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر که نشانگر تأکید بر فایل‌های متنی و تصویری می‌باشد، کتابخانه‌ها هزینه‌های مربوط به این نوع فایل‌ها را در اولویت فعالیت‌های خود قرار داده‌اند. موضوع مهم در این زمینه دقت در انتخاب و تهیه منابع دیجیتال متنی و تصویری با توجه به استانداردها و فرمت‌های رایج موجود است. علاوه بر موارد فوق دقت در تهیه منابع با مجوز حق مؤلف از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. زیرا امروزه منابع این‌چنینی بدون توجه به قوانین حق مؤلف و با هزینه‌های ناچیز بسیار رواج یافته است و کتابخانه‌ها ممکن است بخاطر صرفه جویی در هزینه به این امر اهتمام ورزند. مسئله مذکور حتی با وجود اینکه ایران به قوانین حق مؤلف بین‌المللی هم پیوسته، در صورت اشاعه در محیط وب ممکن است کتابخانه‌ها را با مشکلاتی در این زمینه مواجه سازند. از این رو، قویاً توصیه می‌شود که کتابخانه‌ها به هیچ وجه اقدام به این امر نکنند.

از نظر محتوای ابرداده نیز همان‌گونه که ذکر شد، کتابخانه‌ها متحمل هزینه‌های سنگینی می‌شوند. تأمین نیروی انسانی متخصص و اختصاص زمان برای تکمیل فیلدهای ابرداده‌ای، و بررسی فیلدهای مذکور از جمله عناصر هزینه‌ای در این بخش هستند. از جمله ویژگی‌های مهم و کارآمدی که از نظر فنی قابل تعبیه است تکمیل برخی از فیلدهای مهم ابرداده ساختاری و مدیریتی به صورت خودکار توسط نرم‌افزار مورد استفاده است. از جمله این فیلدها می‌توان به فیلد مربوط به نوع فایل، حجم فایل، آدرس فایل و غیره اشاره کرد. با وجود این، هنوز بخش اعظمی از فیلدها هستند که باید به صورت دستی تکمیل شوند. از جمله راهکارهایی که کتابخانه‌ها برای کاهش هزینه‌های خود در زمینه تکمیل فیلدهای ابرداده‌ای به اشتباه انجام می‌دهند، تکمیل ناقص فیلدها و محدود سازی ورود اطلاعات ابرداده‌ای به برخی از فیلدهای ضروری است. این مسئله، مشکلات عدیده‌ای را در آینده نزدیک برای خود کتابخانه‌ها، و در صورت پیوستن به شبکه کتابخانه‌ای یکپارچه برای سیستم اطلاعاتی یکپارچه فراهم خواهد ساخت. از این رو، پیشنهاد می‌شود که کتابخانه‌ها در این زمینه دقت و افری داشته باشند.

یکی از ویژگی‌های مهمی که پیوستن به شبکه کتابخانه‌ای دیجیتال و ایجاد یکپارچه‌سازی برای کتابخانه‌ها می‌تواند به همراه داشته باشد، می‌توان به تأمین اشتراکی منابع بین کتابخانه‌های عضو اشاره کرد. همین مسئله باعث کاهش هزینه‌های آنها در زمینه تأمین منابع و آماده‌سازی آنها خواهد شد. اهمیت این موضوع به ویژه زمانی پررنگتر خواهد شد که شبکه‌های اطلاعاتی یکپارچه موضوعی تهیه شود. در چنین شرایطی کتابخانه‌های عضو می‌توانند به صورت اشتراکی اقدام به تأمین محتواهای خود کرده و در نهایت به صورت اشتراکی و یکپارچه محتواهای تهیه شده را در

اختیار کاربران خود قرار دهند. بررسی دقیق این مسئله که تا چه حد صرفه‌جویی در هزینه‌های کتابخانه‌ها صورت خواهد گرفت نیاز به اجرای شبکه یکپارچه موضوعی و پژوهش مستقل در این زمینه دارد.

به طور کلی از منظر محتوا عناصر هزینه‌ای زیر مطرح هستند که هزینه‌هایی را بر کتابخانه‌ها تحمیل می‌کنند. لازم به ذکر است که این هزینه‌ها به هیچ وجه هزینه‌های اضافی و یا سرباری برای کتابخانه‌ها جهت سازگاری با سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه تحمیل نخواهند کرد ولی به عنوان عناصر هزینه‌ای مطرح هستند. چرا که کتابخانه‌ها بدون پیوستن به این شبکه نیز این هزینه‌ها را دارند. تنها مسئله‌ای که در این زمینه می‌تواند مقداری هزینه را برای کتابخانه‌ها باشد این است که کتابخانه‌ها مجبور به تکمیل برخی از فیلدهای ابر داده‌ای خواهند بود که ممکن بود اقدامی در این زمینه انجام ندهند. هر چند این امر ارزش افزوده‌ای را بر محتواهای آنها ایجاد خواهد کرد. همانگونه که ذکر شد پیوستن به این شبکه برای کتابخانه‌ها مزایای بسیاری را بدون پرداخت هزینه‌های اضافی فراهم خواهد کرد. بنابراین عناصر هزینه‌ای برای کتابخانه‌ها از نظر محتوا به شرح زیر هستند:

- تهیه منابع اطلاعاتی مورد نیاز. میزان هزینه در این زمینه بستگی به تعداد، نوع و قیمت منابع اطلاعاتی خواهد داشت که اقدام به تهیه آنها می‌شود.
- ایجاد ابر داده و آماده‌سازی منابع اطلاعاتی. در این زمینه فیلدهای ابر داده توصیفی، ساختاری و مدیریتی توسط کارکنان متخصص و نیز برخی از فیلدها به صورت خودکار توسط سیستم اطلاعاتی مورد استفاده تکمیل خواهند شد. میزان استفاده از نیروی انسانی متخصص نیز بستگی به میزان منابع اطلاعاتی، نوع منابع اطلاعاتی و نرم‌افزار مورد استفاده خواهد داشت.
- مدیریت منابع اطلاعاتی. مدیریت منابع اطلاعاتی شامل نیروی انسانی و نرم‌افزار مورد استفاده می‌باشد. این عنصر هزینه‌ای نیز منوط به میزان منابع اطلاعاتی و نرم‌افزار مورد استفاده است. هر چند لازم به ذکر است که کتابخانه‌های دیجیتال مورد نظر بدون پیوستن به این شبکه اطلاعاتی نیز مجبور به پرداخت این هزینه‌ها هستند.

5-3-2. عناصر سطح فنی

جنبه دیگری از سازگاری با سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه، سازگاری در سطح فنی می‌باشد. در این سطح عناصر مختلفی دخیل هستند که هر یک به نوبه خود می‌توانند هزینه‌ای را بر تولیدکنندگان نرم‌افزارها و نیز کتابخانه‌ها تحمیل نمایند. به طور کلی در این سطح از سازگاری عناصر مختلفی از جنبه ذخیره‌سازی، خروجی‌های سیستمی و نیز مبادله اطلاعات نقش ایفا می‌کنند که در پرسش‌های اساسی یک تا سه این پژوهش مورد نظر قرار گرفتند. مطالعه در این زمینه نشان داد که عناصر زیر در سطح فنی بر سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی با سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه دخیل

هستند: ذخیره‌سازی اطلاعات در پایگاه‌های اطلاعاتی، پشتیبانی از فرمت‌های اطلاعاتی مختلف، دسترس‌پذیری اطلاعات برای کاربران و سیستم‌های اطلاعاتی دیگر، ارائه خروجی‌های ابرداده‌ای به فرمت‌های استاندارد، ارائه داده-های سیستم اطلاعاتی در سرویس دهنده وب، استفاده از تفاهم‌نامه‌های مبادله اطلاعات و قابلیت مبادله اطلاعات در سطح سرویس دهنده و سرویس گیرنده. برخی از موارد ذکر شده در راستای تسهیل ایجاد قابلیت سازگاری با سیستم-های اطلاعاتی سهم هستند و برخی دیگر از اهمیت حیاتی در این زمینه برخوردار هستند. از جمله عوامل تسهیل کننده می‌توان به ذخیره‌سازی اطلاعات در پایگاه‌های اطلاعاتی، نحوه دسترس‌پذیری اطلاعات برای کاربران و سیستم-های اطلاعاتی دیگر و پشتیبانی از فرمت‌های اطلاعاتی مختلف اشاره کرد. این عوامل هر چند در صورت مطابقت با استانداردها می‌توانند سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی را با سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه تسهیل سازند ولی در شرایطی غیر از این نیز امکان یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی فراهم است، ولی نیاز به صرف زمان و هزینه بالاتری است.

هر فرآیند سازگاری نیاز به تبعیت از قواعد و اصولی دارد که بدون آن امکان تعامل با سیستم‌های اطلاعاتی دیگر را نخواهد داشت. یکی از اصول مذکور ارائه خروجی‌های ابرداده استاندارد است. به این مفهوم که سیستم اطلاعاتی مورد نظر قادر باشد تا ابرداده ذخیره شده در پایگاه اطلاعاتی خود را با استفاده از قواعد استاندارد مشخصی در اختیار کاربران و یا سیستم‌های اطلاعاتی دیگر قرار دهد. پژوهش حاضر در این زمینه نشان داد که قابلیت مذکور در سیستم-های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال ایران در حدود 55 درصد موارد با استفاده از ابرداده مارک یا دابلین‌گر با استفاده از قالب متنی ساده یا سلسله مراتبی وجود دارد و یا امکان ارائه آن به سادگی فراهم است ولی با توجه به عدم نیاز کتابخانه‌ها، در حال حاضر مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. با این حال، قابلیت مذکور همچنان در حدود 45 درصد موارد هنوز قابل ارائه نیست و یا راه‌اندازی آن نیاز به هزینه زمانی و مالی دارد. از طرفی نیز با توجه به تبعیت از استانداردهای مشخصی به عنوان خروجی ابرداده در مدل مفهومی پیشنهادی ضرورت تبعیت از استانداردهای ابرداده پیشنهادی به وضوح حس می‌شود و شاید این امر هزینه سربار زیادی را تحمیل نماید. هر چند با توجه به بررسی صورت گرفته استاندارد ابرداده پیشنهادی برای سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال، استاندارد ابرداده ساده‌ای است و سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی با آن نیاز به هزینه بالایی ندارد، ولی نمی‌توان آن را به عنوان عنصری هزینه‌ای قلمداد نکرد. از این رو، لازم است این قابلیت را در زمره قابلیت‌هایی قرار داد که جهت ارائه آن نیاز به پرداخت هزینه وجود دارد. بنابراین از جمله عناصر هزینه-سازگاری در سطح فنی قلمداد می‌شود. با توجه به نوع فعالیت در این زمینه جهت بهبود سیستم اطلاعاتی، بیشتر هزینه این بخش بر دوش کتابخانه‌ها خواهد بود.

از جمله عناصر دیگر در سطح فنی باید به ارائه سرویس‌های وب در ارائه اطلاعات به سیستم‌های اطلاعاتی دیگر اشاره کرد. در سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی با یکدیگر در محیط وب ارائه چنین سرویسی از اهمیت بالایی برخوردار است. ارائه سرویس وب و امکان نمایه‌سازی محتوا از طریق آن برای موتورهای جستجوی عمومی می‌تواند گویای وجود چنین قابلیت در سیستم‌های اطلاعاتی باشد. با توجه به استفاده از سرویس دهنده‌های وب در سیستم‌های اطلاعاتی

کتابخانه دیجیتال امکان ارائه این قابلیت به سادگی قابل اجرا است. یافته‌های پژوهش حاضر در این زمینه نشان داد که این قابلیت در حدود 72 درصد سیستم‌های اطلاعاتی مورد بررسی یا وجود دارد و یا با برنامه‌ریزی در این زمینه می‌توان آن را به وجود آورد. ولی در حدود 28 درصد موارد چنین قابلیت‌هایی هنوز وجود ندارد. افزودن چنین سرویسی، با توجه به قابلیت‌های فنی موجود به سادگی قابل ارائه است و هزینه ناچیزی جهت ارائه آن مورد نیاز است. با وجود این نمی‌توان آن را از جمله عناصر هزینه-سازگاری در بررسی حاضر قلمداد نکرد. با توجه به نوع هزینه در این بخش، تهیه سخت افزار مورد نیاز بر دوش کتابخانه‌ها و ایجاد قابلیت مذکور بر دوش شرکت تولید کننده نرم‌افزار خواهد بود.

سازگاری با سیستم‌های اطلاعاتی نامتجانس و برقراری امکان مبادله اطلاعات بدون استفاده از تفاهم‌نامه‌های مبادله اطلاعات امکان‌پذیر نیست. استفاده از تفاهم‌نامه مشخص برای یکپارچه‌سازی اطلاعات به معنی برقراری و استفاده از زبان مشترک است که بدون آن امکان برقراری ارتباط محیا نخواهد بود. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تنها حدود 46 درصد سیستم‌های اطلاعاتی مورد مطالعه از قابلیت استفاده از تفاهم‌نامه Z39.50 استفاده می‌کنند. از طرفی نیز مطالعه در حوزه مبادله اطلاعات نشان می‌دهد که در صورتی مبادله پایاپای می‌تواند صورت بگیرد که تمامی سیستم‌های اطلاعاتی حاضر در این شبکه قادر به ارائه و دریافت اطلاعات از سیستم‌های اطلاعاتی دیگر باشند. به این مفهوم که هر دو قابلیت سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده در سیستم‌های اطلاعاتی موجود در شبکه فراهم باشد. یافته‌ها در این زمینه نیز نشان داد که تنها 18 درصد سیستم‌های اطلاعاتی مورد بررسی از قابلیت سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده برخوردار هستند و مابقی سیستم‌های اطلاعاتی مورد نظر تنها از قابلیت سرویس‌گیرنده برخوردار هستند. لذا تنها 18 درصد سیستم‌های اطلاعاتی این قابلیت را با استفاده از سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده تفاهم‌نامه Z39.50 دارا هستند و سایر سیستم‌های اطلاعاتی از چنین قابلیت برخوردار نیستند. همان‌گونه که در فصل 2 نیز ذکر شد، تفاهم‌نامه مذکور در سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه الکترونیکی مورد استفاده قرار می‌گرفت و مناسب برای مبادله اطلاعات و یکپارچه‌سازی در سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال نیست. لذا با توجه به پیشنهاد ارائه شده در مدل مفهومی پژوهش حاضر نیاز به استفاده از تفاهم‌نامه اس.آر.دی.لیو، که نسل جدیدی از تفاهم‌نامه Z39.50 جهت استفاده در سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال است، برای یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی است. لذا تمامی سیستم‌های اطلاعاتی نیاز به راه‌اندازی سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده تفاهم‌نامه مذکور هستند. بار هزینه‌ای این قابلیت در سطح فنی نیز بر دوش شرکت‌های تولید کننده سیستم‌های اطلاعاتی خواهد بود که طبیعتاً با افزودن قابلیت مذکور بر سیستم‌های اطلاعاتی خود هزینه آن را از کتابخانه‌ها اخذ خواهند کرد.

علاوه بر هزینه‌های مذکور سازمان یا مؤسسه مادر ایجاد سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه نیاز به استفاده از نرم‌افزار مدیریت محتوای دیجیتال، نرم‌افزار و سخت‌افزار حفاظت محتوا و سخت‌افزارهای مورد نیاز دیگر خواهد بود. از جمله سخت‌افزارهای مورد نیاز می‌توان به سیستم‌های اطلاعاتی مورد نیاز برای مدیریت اطلاعات و سخت‌افزارهای مورد نیاز

برای ذخیره‌سازی محتواهای اطلاعاتی دیجیتال اشاره کرد. تمامی هزینه‌های اشاره شده در این بند بر عهده سازمان متولی یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی خواهد بود.

به طور کلی عناصر هزینه‌ای زیر در سطح فنی برای سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی دخیل خواهند بود:

- ارائه خروجی ابردارده استاندارد. مسئولیت تقبل این عنصر هزینه‌ای بر عهده کتابخانه‌ها خواهد بود. بیشترین هزینه نیز در این زمینه متعلق به هزینه نیروی انسانی خواهد بود. در این مقطع قابلیت دریافت خروجی استاندارد ابردارده به صورت فردی یا گروهی با استفاده از زبان توصیفی ایکس.ام.ال. فراهم خواهد شد.
- ارائه سرویس‌های وب. مسئولیت هزینه‌ای مربوط به این عنصر در سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی بر عهده شرکت‌های تولید کننده نرم‌افزارها خواهد بود. بیشترین هزینه نیز در این زمینه متعلق به هزینه نیروی انسانی خواهد بود.
- پیاده‌سازی تفاهم‌نامه مبادله اطلاعات. همان‌گونه که پیشتر نیز اشاره شد مسئولیت پرداخت هزینه این عنصر به طور مشترک بر عهده کتابخانه‌ها و شرکت‌های تولید کننده نرم‌افزار خواهد بود. بیشترین هزینه نیز در این زمینه متعلق به هزینه نیروی انسانی و آموزش خواهد بود
- تهیه سیستم سرویس دهنده وب. هزینه تهیه سخت‌افزار و نرم‌افزار بر عهده کتابخانه خواهد بود. لازم به ذکر است که اکثر سازمان‌های مادر متولی سرویس دهنده وب در اختیار دارند و در صورت نیاز به راحتی امکان ارائه آن را از نظر فنی فراهم خواهند ساخت. بنابراین کتابخانه و سازمان مادر مربوطه متولی پرداخت هزینه‌های فنی در این زمینه خواهند بود.

3-2-3-5. عناصر سطح سازمانی

از جمله عناصر مهم دیگر که هزینه‌هایی را برای سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی نامتجانس به دنبال دارد، هزینه‌های متعلق به سطح سازمانی است. در این سطح از تعامل هزینه‌هایی از قبیل توجیه و آگاه‌سازی مدیران، آموزش کارکنان و آموزش کاربران مطرح هستند. با توجه به نوع عناصر در این سطح می‌توان اذعان داشت که فرهنگ‌سازی در این زمینه بسیار حائز اهمیت است و بخش عظیمی از هزینه در سطح حاضر صرف فرهنگ‌سازی خواهد شد. یافته‌ها در پژوهش حاضر نشان داد که حدود 82 درصد پاسخ‌گویان معتقد هستند که توجیه مدیران و آموزش کارکنان از جمله عناصر مهم مطرح در این سطح هستند که بخش عظیمی از هزینه در این سطح باید در دو عنصر ذکر شده صرف شود.

مهم‌ترین جزء در هزینه-سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی در سطح سازمانی مربوط به توجیه مدیران است. این عنصر کلیدی‌ترین عنصر در سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی است. زیرا بدون توجیه مدیران و آشنا سازی آنها نسبت به مزایا و قابلیت‌های سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه هیچ اقدام عملی صورت نخواهد گرفت. حتی می‌توان اذعان داشت که این عنصر بر سایر عناصر در سطوح دیگر ذکر شده نیز تأثیر گذار است و بدون آن فعالیت‌های سایر سطوح نیز بی‌معنی خواهد بود. با توجه به موارد پیش گفته مشخص است که بخش اعظمی از هزینه‌های سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی متعلق به کتابخانه‌ها است و کتابخانه‌ها بدون توجیه و همراه سازی مدیران نمی‌توانند هزینه‌های گفته شده را پرداخت کنند. لذا بدون پرداخت هزینه‌ها نیز هیچ اقدام عملی صورت نخواهد گرفت. بنابراین باید برنامه‌های مناسبی متناسب با ویژگی‌ها و قابلیت‌های مدیران برای توجیه و همراه سازی آنها انجام پذیرد. از جمله این برنامه‌ها می‌توان برگزاری جلسات توجیهی ویژه مدیران، برگزاری سمینارها، آگاه‌سازی تریجی با استفاده از اخبار و گزارش‌ها و غیره اشاره کرد.

مجریان ارائه خدمات در سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه، همانند سیستم‌های اطلاعاتی نامتجانس پیشین کتابداران و متخصصان اطلاع‌رسانی خواهند بود. این افراد بدون آشنایی کامل با سرویسی که ارائه خواهند داد و کسب مهارت لازم در این زمینه نخواهند توانست زمینه‌ساز ارائه سرویس بهینه‌ای برای کاربران باشند. لذا تمامی هزینه‌های صورت گرفته در این زمینه را تحت تأثیر قرار خواهند داد. لذا با توجه به تأکید حدود 82 درصدی پاسخ‌گویان در جهت آموزش کارکنان، باید برنامه‌های کاملی در این زمینه برای آموزش کارکنان و روزآمدسازی دانش افراد شاغل در این زمینه طراحی و به اجرا درآورد.

با توجه به اینکه تمامی فعالیت‌های صورت گرفته در یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی در راستای استفاده کاربران است، در این زمینه نیز باید آموزش‌های لازم برای کاربران جهت استفاده بهینه از سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه صورت پذیرد. با توجه به تأکید حدود 27 درصدی پاسخ‌گویان در زمینه آموزش کاربران، بهتر است برنامه‌هایی نیز برای فرهنگ‌سازی و آموزش کاربران در جهت استفاده بهینه از سیستم یکپارچه دسترسی به اطلاعات صورت پذیرد.

به‌طور کلی در سطح سازمانی یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی عناصر هزینه‌ای زیر باید مورد توجه قرار گیرند:

- توجیه مدیران. در این راستا باید برنامه‌های آموزشی و توجیهی جهت همراه سازی مدیران انجام پذیرد. هر چند هزینه زیادی برای این امر لازم نیست ولی اجرای بهینه آن باعث مهیا شدن تمهیدات لازم برای دریافت هزینه‌های این طرح خواهد شد. از این رو، این مسئله حائز اهمیت بالایی است. هزینه‌های این بخش بر عهده سازمان متولی یکپارچه‌سازی خواهد بود.
- آموزش کارکنان. با توجه به ارائه بسیاری از سرویس‌های اطلاعاتی توسط کتابداران لازم است آموزش‌های لازم در این زمینه صورت پذیرد. هزینه‌های این بخش بر عهده سازمان متولی یکپارچه‌سازی خواهد بود.

- آموزش کاربران، با توجه به محوریت ارائه خدمات به کاربران، این بخش نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. هزینه‌های این بخش بر عهده کتابخانه‌های دیجیتال خواهد بود.

4-5. پیشنهادات

1-4-5. پیشنهادهای اجرایی

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که حرکت از وضعیت موجود به وضعیت مطلوب نیازمند انجام اقداماتی است که باید توسط سازمان‌ها و افراد مختلفی به اجرا درآیند تا در آینده شاهد مطلوبیت محصولات و فرآیندها باشیم. از این رو پیشنهادهای اجرایی زیر که برگرفته از همین پژوهش هستند ارائه می‌شوند:

- سازمان و یا نهاد تأثیرگذاری باید اقدام به مدیریت فعالیت‌های مربوط به یکپارچه‌سازی محتواها کند.
- کتابداران باید دانش فردی خود را در زمینه فرآیندهای یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی و ضرورت آن به روز رسانند.
- کتابخانه‌ها و سازمان‌های مادر باید آمادگی همکاری و صرف هزینه‌های مطلوب سازی فرآیندها داشته باشند.
- شرکت‌های تولید کننده نرم‌افزارها باید همگام با نیازهای کتابخانه‌های و جوامع دانشی به سهم خود فعالیت‌های مناسب را در این زمینه به اجرا درآورند.

2-4-5. پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی

- مطالعه در زمینه یکپارچه‌سازی معنایی سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال
- مطالعه تطبیقی فرآیندهای یکپارچه سازی سیستم‌های اطلاعاتی در ایران و سایر کشورها
- تعیین دقیق هزینه سازگاری سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتال با سیستم‌های یکپارچه

فهرست منابع

1. آرمز، ویلیام وای. (1381). کتابخانه‌های دیجیتالی. ترجمه فرزانه شکوری و دیگران. تهران: نشر قو.
2. اشباکر، چارلز (1380). آموزش برنامه نویسی XML در 24 ساعت. ترجمه علیرضا زارع پور. تهران: مؤسسه علمی و فرهنگی نص.
3. پاول، رونالد ار. (1379). روش‌های اساسی پژوهش برای کتابداران. ترجمه نجلا حریری. تهران: دانشگاه آزاد اسلامی.
4. حسینی‌شکری، سیده‌افروز؛ عنبری، امیرمهدی (1387). الگوهای فراداده‌ای در کتابخانه دیجیتالی. در مجموعه مقالات نخستین همایش تخصصی کتابخانه دیجیتال. تهیه و تدوین شرکت پارس آذرخش. تهران: سبزان، ص 143-188.
5. داورپناه، محمدرضا (1387). جستجوی اطلاعات علمی و پژوهشی در منابع چاپی و الکترونیکی (ویرایش دوم). تهران: انتشارات دبیزش، نشر چاپار.
6. دیگان، ماریلین؛ تانر، سیمون (1382). آینده دیجیتالی کتابخانه‌ها: راهبردهایی برای عصر اطلاعات. ترجمه عباس گیلوری. تهران: نشر دبیزش؛ چاپار.
7. روحانی، والا علی (1386). بررسی روش‌های یکپارچه‌سازی سیستم‌های جامع و ارائه راهکار ترکیبی. منتشر شده در مجموعه مقالات چهارمین همایش ملی تجارت الکترونیک، تهران، 3-4 آذرماه.
8. زارع زاده، فاطمه (1383). ایکس.ام.ال. چیست و چه کاربردهایی در کتابخانه دارد؟. فصلنامه کتاب، دوره پانزدهم، شماره 2 (تابستان)، ص 37-44.
9. زاگالو، هلدر؛ سوساپینتو، جواکیم؛ مارتینز، جواکیم آرنالدو (1383). کتابخانه مجازی بر اساس پروتکل زد 39/50. ترجمه طاهره غلامی. فصلنامه کتاب، دوره 15، شماره دوم، ص 194-199.
10. شیر، علی اصغر (1379). ابر داده و تأثیر آن بر فهرست‌های ماشین خوان: الگوی فارسی ابر داده برای سازماندهی اطلاعات الکترونیکی فارسی. منتشر شده در فهرست‌های رایانه‌ای: کاربرد و توسعه (مجموعه مقالات همایش کاربرد و توسعه فهرست‌های رایانه‌ای در کتابخانه‌های ایران 27 و 28 آبان 1378، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه فردوسی مشهد). مشهد: دانشگاه فردوسی؛ تهران: مرکز اطلاع رسانی و خدمات علمی وزارت جهاد سازندگی، ص 125-151.
11. علیپور حافظی، مهدی (1388). بررسی نحوه مبادله اطلاعات بین سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال در ایران و ارائه الگوی پیشنهادی. پایان نامه دکتری، به راهنمایی دکتر عباس حری. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.
12. قانع، محمدرضا (1386). بررسی موانع دسترسی آزاد اعضای هیأت علمی دانشگاه‌های کشور به اطلاعات علمی و ارائه مدلی برای ارتباطات علمی ایران. پایان نامه دکتری در رشته علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشگاه تهران، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی.
13. مهجوریان، امیررضا (1386). یکپارچه‌سازی سیستم‌های سازمانی (EAI). [پیوسته]. قابل دسترس در:

<http://www.enterprisearchitecture.ir/downloads/papers/BiztalkServer2006.pdf>
(Accessed 26 June 2011).

14. مهجوریان، امیررضا (1389). اصول تجميع و یکپارچه‌سازی داده‌ها. بزرگراه رایانه، سال 13، شماره 130، صص 114-117.
15. مینولی، دانیل (1385). مهندسی اینترنت و اینترنت. ترجمه امین اله مه آبادی. تهران: آذرخش.
16. نبوی، فاطمه؛ فتاحی، رحمت الله (1386). فناوری اطلاعات، ارتباطات و شبکه‌ها: استانداردها و پرتکل‌ها. تهران: نشر کتابدار.
17. هینز، دیوید (1385). ابر داده برای مدیریت و بازیابی اطلاعات. ترجمه علیرضا سعادت علیجانی، فاطمه ذاکری فرد. تهران: نشر چاپار.
18. Alipour Hafezi, Mehdi (2008). Interoperability between library software: a solution for Iranian libraries. The Electronic library, vol. 28, no. 5, pp. 726-734.
19. ANSI/NISO Z39.50 (1992). ANSI Z39.50: information retrieval service and protocol. USA: NISO press.
20. ANSI/NISO Z39.50 (1998). ANSI Z39.50: information retrieval service and protocol. USA: NISO press.
21. ANSI/NISO Z39.50 (2003). Information retrieval (Z30.50): application service definition and protocol specification. USA: NISO press.
22. Arlitsch, Kenning; Jonsson, Jeff (2005). Aggregate distributed digital collections in the Mountain West Digital Library with the content multi-site server. Library Hi Tech, vol. 23, no. 2, pp. 220-232.
23. Arms, William Y. (2000). Digital Library. USA: MIT press.
24. Arms, William Y.; ... [et al] (2002). A spectrum of interoperability: the site for science prototype for the NSDL. D-Lib Magazine, vol. 8, no. 1. [On line]. Available: www.dlib.org/dlib/january02/arms/01arms.html [Accessed 10 April 2010].
25. Arms, William Y.; ... [et al] (2003). A case study in metadata harvesting: the NSDL. Library Hi Tech, vol. 21, no. 2, pp. 228-237.
26. Bailey-Hainer, Brenda; Urban, Richard (2004). The Colorado digitization program: a collaboration success story. Library Hi Tech, vol. 22, no. 3, pp. 254-262.
27. Bainbridge, David; Ke, Kaun-Yu; Witten, Ian H. (2006). Document level interoperability for collection creators. JCDL, June, pp. 105-106.
28. Barnes, Susan J. (2004). Becoming a digital library. New York: Marcel Dekker, Inc.
29. Bell, Jonatan; Lewis, Stuart (2006). Using OAI-PMH and METS for exporting metadata and digital objects between repositories. Program: electronic library and information systems, vol. 40, no. 3, pp. 268-276.
30. Borgman, C. L. (2000). From Gutenberg to the global information infrastructure: access to information in the networked world. Cambridge, MA: MIT press.
31. Bowman, C. M.; ... [et al] (1994). Scalable Internet resource discovery: research problems and approaches. Communications of the ACM, vol. 37, no. 8, pp. 98-107.
32. Bowman, C. M.; ... [et al] (1995). The Harvest information discovery and access system. Computer networks and ISDN systems, vol. 28, pp. 119-125.
33. Brown, David; Byard, Terry; Hart, Cynthia (2001). The impact of XML on information content organization in libraries. [On line]. Available:

- www.tennessee.edu/digitallibrary/xml/howisxmlgoingaffectlibraries.htm [Accessed 10 Sep. 2010].
34. Christian, Eliot (1996). Z39.50 Archives. [On line]. Available: www.lists.ufl.edu/cgi-bin/wa?A2=ind96628L=z3950iw&P=R632&m=5497 [Accessed 18 Aug. 2010].
35. Cousins, Shirley; Sanders, Ashley (2006). Incorporating a virtual union catalogue into the wider information environment through the application of middleware: interoperability issue in cross-database access. *Journal of Documentation*, vol. 62, no.1, pp. 120-144.
36. Cundiff, Morgan V. (2004). An introduction to the Metadata Encoding and Transmission Standard (METS). *Library Hi Tech*, vol. 22, no. 1, pp. 52-64.
37. Dahl, Mark; Banerjee, Kyle; Spalti, Michael (2006). *Digital libraries: integrating content and systems*. Oxford: Chandos.
38. Davis, James R.; Lagoze, Carl (1994). Dienst, a protocol for a distributed digital document library. [On line]. Available: www.broadcatch.com/dienst.html [Accessed 14 Sep. 2010].
39. Deegan, M.; Tanner, S. (2000). *Digital futures: strategies for the information age*. London: library association publishing.
40. DELOS (2001). *Digital libraries: future directions for a European research program*, DELOS, San Cassiano (Dolomites). [On line]. Available: <http://delos-noe.iei.pi.cnr.it/activities/researchforum/Brainstorming/brainstorming-report.pdf> [Accessed 10 April 2010].
41. Desmarais, Norman (2000). *The ABC's of xml*. Houston: Houston Technology press.
42. Dienst protocol specification. [On line]. Available: www.cs.cornell.edu/cdlrg/dienst/protocols/DienstProtocol.htm [Accessed 20 Aug. 2010].
43. Dienst protocol version 4.1. [On line]. Available: [www.cs.cornell.edu/cdlrg/dienst/protocols/deprecated/Dienst%20protocol%20\(4-1\).htm](http://www.cs.cornell.edu/cdlrg/dienst/protocols/deprecated/Dienst%20protocol%20(4-1).htm) [Accessed 14 Sep. 2010].
44. Ding, Hao; Solvberg, Ingeborg (2007). Rule-based metadata interoperation in heterogeneous digital libraries. *The Electronic Library*, vol. 25, no. 2, pp. 193-206.
45. Ding, Hao; Solvberg, Ingeborg (2007). Rule-based metadata interoperation in heterogeneous digital libraries. *The Electronic Library*, vol. 25, no. 2, pp. 193-206.
46. Gatenby, Janifer (2003). Inter-library loans and document delivery via EU CAT: a new PLCA/OCLC initiative. *Interlending and document supply*, vol. 31, no.2, pp. 123-129.
47. Gravano, Luis; ... [et al] (1997). STARTS: Stanford protocol proposal for Internet Meta-searching. In *SIGMOD, Proceeding of ACM SIGMOD International Conference on Management of Data*, ACM press, pp. 207-218.
48. Green, Noah; Ipeirotis, Panagiotis G.; Gravano, Luis (2001). SDLIP + STARTS = SDARTS: A protocol and toolkit for Metasearching. *JCDL, Roanoke, Virginia, USA*, pp. 207-214.
49. Guenther, Rebecca S. (2004). Using the Metadata Object Description Schema (MODS) for resource description: guidelines and applications. *Library Hi Tech*, vol. 22, no. 1, pp. 89-98.
50. Gunn, Stan (1999). The web is only the beginning. *Texas Library Journal*, winter, pp. 172-173.
51. Guzman, Lara; Janee, Grey (2002). Reflections on SDLIP and other search interfaces. [On line]. Available: www.alexandria.ucsb.edu/~gjanee/archive/2002/Sdlip-eval.pdf [Accessed 15 Sep. 2010].
52. Hagedorn, Kat (2003). OAIster: a "no dead ends" OAI service provider. *Library Hi Tech*, vol. 21, no. 2, pp. 170-181.
53. Hammer, Sebastian (1996). Z39.50 and the World Wide Web. [On line]. Available: www.dlib.org/dlib/march96/briefings/03indexdata.html [Accessed 18 Aug. 2010].

54. Han, Yan (2006). A RDF-based digital library system. *Library Hi Tech*, vol. 24, no. 2, pp. 234-240.
55. ISO/IEC 2382-1 (1993) (E/F). International Organization for Standardization.
56. Jayakanth, F.; ... [et al] (2005). Approaches to make CDS/ISIS databases interoperable with OAI-Compliant digital libraries. *Program: Electronic Library and Information Systems*, vol. 39, no. 3, pp. 269-278.
57. Jayakanth, F.; ... [et al] (2006). A dynamic approach to make CDS/ISIS databases interoperable over the Internet using the OAI protocol. *Program: electronic library and information systems*, vol. 40, no. 3, pp. 277-285.
58. Jin, Yi (2004). The development of the China Networked Digital Library of Thesis and Dissertations. *Online Information Review*, vol. 28, no. 5, pp. 367-370.
59. Kaczmarek, Joanne; Naun, Chew Chiat (2005). A statewide metasearch service using OAI-PMH and Z39.50. *Library Hi Tech*, vol. 23, no. 4, pp. 576-586.
60. Kunze, John A. (1995). Basic Z39.50 server concepts and creation. [On line]. Available: <http://ftp.sunet.se/pub/nir/z39.50/mirror-loc/articles/john.ps> [Accessed 29 Mar. 2010].
61. Lagoze, Carl; ... [et al] (2006). Metadata aggregation and automated digital libraries: a retrospective on the NSDL experience. *JCDL*, June, pp. 230-239.
62. Lagoze, Carl; Van De Sompel, Herbert (2001). The Open Archives Initiative: building a low cost interoperability framework. Joint conference on digital libraries, Roanoke VA. [On line]. Available: www.openarchives.org/documents/oai.pdf [Accessed 10 April 2008].
63. Lagoze, Carl; Van De Sompel, Herbert (2003). The making of the Open Achieves Initiative Protocol for Metadata Harvesting. *Library Hi Tech*, vol. 21, no. 2, pp. 118-128.
64. Lam, Ki-Tat; Chan, Diana L H (2007). Building an institutional repository: sharing experiences at the HKUST library. *OCLC systems and services: international Digital Library Perspectives*, vol. 23, no. 3, pp. 310-323.
65. Liu, Xiaoming; ... [et al] (2001). Arc – An OAI service provider for cross-Archive searching. In proceeding of first ACM/IEEE-CS Joint Conference on digital libraries, Roanoke, VA, USA, 24-28 June, pp. 65-66.
66. Liu, Xiaoming; ... [et al] (2005). Lessons learned with Arc, An OAI-PMH service provider. *Library Trends*, vol. 53, no. 4, pp. 590-603.
67. Maamar, Zakaria (1998). Contribution a la resolution des problemes d' interoperabilite des systems: une method de conception par frameworks orientes-agents logiciels. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in Computer Science, Universite Laval (Canada).
68. Macgregor, George (2005). Z39.50 broadcast searching and Z-Server response times perspectives from CC-interop. *On line Information Review*, vol. 29, no. 1, pp. 90-106.
69. McCallum, Sally H. (2004). An introduction to the Metadata Object Description Schema (MODS). *Library Hi Tech*, vol. 22, no. 1, pp. 82-88.
70. McCallum, Sally H. (2006). A look at new information retrieval protocols: SRU, openSearch/A9, CQL and XQuery. In world library and information congress: 72nd IFLA general conference and council, Seoul, Korea, 20-24 August. [On line]. Available: www.ifla.org/IV/ifla72/index.htm [Accessed 20 Aug. 2010].
71. McDonough, Jerome P. (2006). METS: standardized encoding for digital library objects. *International Journal on Digital Libraries*, vol. 6, no. 2, pp. 148-158.
72. MODS: Uses and Features. Library of Congress. [On line]. Available: www.loc.org/mods/modsusesand features [Accessed 28 March 2010].
73. Moen, William Eugene (1998). The development of ANSI/NISO Z39.50: a case study in standards evolution. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in information transfer. Graduate School of Syracuse University.

74. Morgan, Eric Lease (2004). An introduction to the Search/Retrieve URL service (SRU). Ariadne, no. 40. [On line]. Available: www.ariadne.ac.uk/issue40/morgan [Accessed 20 Aug. 2010].
75. Morgan, Eric Lease (2006). What is SRW/U? [On line]. Available: <http://techessence.info/node/48> [Accessed 20 Aug. 2010].
76. Needleman, Mark (2000). Z39.50 – a review, analysis and some thoughts on the future. Library Hi Tech, vol. 18, no. 2, pp. 158-165.
77. Nelson, Michael L.; Rocker, JoAnne; Harrison, Terry L. (2003). OAI and NASA's Scientific and Technical Information. Library Hi Tech, vol. 21, no. 2, pp. 140-150.
78. NSDL technical infrastructure white paper version 2.0 (2004). [On line]. Available: http://nsdl.comm.nsdl.org/meeting/archives/smete/workgroups/technical/nsdl_tech_arch20.doc [Accessed 10 April 2010].
79. Paepcke, Andeas; ... [et al] (1998). Interoperability for digital libraries worldwide. Communications of the ACM, vol. 41, no. 4, pp. 33-43.
80. Paepcke, Andeas; ... [et al] (2000). Search Middleware and the Simple Digital Library Interoperability Protocol. D-Lib Magazine, vol.6, no. 3. [On line]. Available: www.dlib.org/dlib/march00/paepcke/03paepcke.html [Accessed 26 Aug. 2010].
81. Park, J.; Ram, S. (2004). Information systems interoperability: what lies beneath? ACM Trans. Inf. Syst., vol. 22, no. 4, pp. 595-632.
82. Pierre, Margaret St. (2000). Z39.50 for full-text search and retrieval: An overview of the Z39.50 Information Retrieval Standard. Blue Angel Technologies. [On line]. Available: <ftp://ftp.loc.gov/pub/z3950/articles/margaret.pdf> [Accessed 26 Aug. 2010].
83. Proffitt, Merrilee (2004). Pulling it all together: use of METS in RLG cultural materials service. Library Hi Tech, vol. 22, no. 1, pp. 65-68.
84. Prom, Christopher J. (2003). Reengineering archival access through the OAI protocols. Library Hi Tech, vol. 21, no. 2, pp. 199, 209.
85. Reddy, Saveen; ... [et al] (1999). DAV searching and locating, Internet draft. IETF, June. [On line]. Available: www.webdav.org/dasl/protocol/draft-dasl-protocol-00.html [Accessed 26 Aug. 2010].
86. Red Hat Linux 9: Red Hat Linux Reference Guide. Chapter 13. Light weight Directory Access Protocol (LDAP). [On line]. Available: www.redhat.com/docs/manuals/linux/RHL-9-Manual/ref-guide/ch-ldap.html [Accessed 26 Aug. 2010].
87. ResearchIndex: the NECI scientific literature digital library homepage. [On line]. Available: www.citeseer.org [Accessed 5 Feb. 2010].
88. Sanderson, Robert; Young, Jeffrey; Le Van, Ralph (2005). SRW/U with OAI. D-Lib Magazine, vol. 11, no. 2. [On line]. Available: www.dlib.org/dlib/february05/sanderson/02sanderson.html [Accessed 18 Aug. 2010].
89. SDLIP-Asynch. [On line]. Available: <http://dbpubs.stanford.edu:8091/~testbed/doc2/SDLIP/sdlipAsynch.htm> [Accessed 15 Sep. 2010].
90. SDLIP-Core. [On line]. Available: <http://dbpubs.stanford.edu:8091/~testbed/doc2/SDLIP/sdlipCore.htm> [Accessed 15 Sep. 2010].
91. Shen, Rao (2006). Applying the 5S framework to integrating digital libraries. Dissertation for the Doctor of Philosophy in Computer Science and Application. Virginia Polytechnic Institute and State University.
92. Shi, Rong (2005). Lightweight federation of non-cooperating digital libraries. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in Computer Science. Old Dominion University.

93. Shiri, Ali (2003). Digital library research: current developments and trends. *Library Review*, vol. 52, no. 5, pp. 198-202.
94. Suleman, Hussein (2002). Open Digital Libraries. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in Computer Science and applications. Virginia Polytechnic Institute and State University.
95. Suleman, Hussein; Fox, Edward A. (2003). Leveraging OAI harvesting to disseminate theses. *Library Hi Tech*, vol. 21, no. 2, pp. 219-227.
96. Taylor, Mike; Dickmeiss, Adam (2005). Delivering MARC/XML records from the library of congress catalogue using the open protocols SRW/U and Z39.50. In world library and information congress: 71th IFLA general conference and council libraries – A voyage of discovery, Oslo, Norway, 14-18 August. [On line]. Available: www.ifla.org/IV/ifla71/programme.htm [Accessed 20 Aug. 2010].
97. Van De Sompel, Herbert; ...[et al] (2000). The UPS prototype: an experimental End-user service across e-print archives. *D-Lib Magazine*, vol. 6, no. 2. [On line]. Available: www.dlib.org/dlib/february00/vandesompel-ups/02vandesompel-ups.html [Accessed 10 Feb. 2008].
98. Van De Sompel, Herbert; Lagoze, Carl (2000). The Santa Fe convention of the open archives. *D-Lib Magazine*, vol. 6, no. 2, pp. 1-14. [On line]. Available: www.dlib.org/dlib/february00/vandesompel-oai/02vandesompel-oai.html [Accessed 10 Feb. 2008].
99. Van De Sompel, Herbert; Lagoze, Carl (2001). The Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting. [On line]. Available: www.openarchives.org/OAI_Protocol/openarchivesprotocol.html [Accessed 10 Feb. 2010].
100. Veen, Theo Van; Oldroyd, Bill (2004). Search and retrieval in The European library. *D-Lib Magazine*, vol. 10, no. 2. [On line]. Available: www.dlib.org/dlib/february04/vanveen/02vanveen.html [Accessed 20 Aug. 2010].
101. Waldt, Dale (2005). Using XML and databases. [On line]. Available: www.gilbane.com [Accessed 10 Sep. 2010].
102. What is new. Library of Congress. [On line]. Available: www.loc.gov/standards/sru/whatsnew.html [Accessed 20 Aug. 2010].
103. Wibberley, Les (2000). Use of Z39.50 for search and retrieval of scientific and technical information. [On line]. Available: <ftp://ftp.loc.gov/pub/z3950/articles/les.pdf> [Accessed 10 Feb. 2010].
104. Wiggins, Richard W. (2005). Amazon's new open search syndication. [On line]. Available: www.infotoday.com [Accessed 20 April 2010].
105. Witten, Ian H.; Bainbridge (2003). How to build a digital library. United State of America: Elsevier Science.
106. Xiang, Xiaorong; Morgan, Eric Lease (2005). Exploiting "Lightweight" Protocols and open source tools to implement digital library collections and services. *D-Lib Magazine*, vol. 11, no. 10. [On line]. Available: www.dlib.org/dlib/october05/morgan/10morgan.html [Accessed 20 Aug. 2010].
107. Yee, Raymond; Beaubien, Rick (2004). A preliminary crosswalk from METS to IMS content packaging. *Library Hi Tech*, vol. 22, no. 1, pp. 69-81.
108. Yu, Shien-Chiang; Chen, Hsueh-hua; Chang, Huai-wen (2005). Building an open archive union catalog for digital archives. *The Electronic Library*, vol. 23, no. 4, pp. 410-418.

ضمیمه 1. سیاهه واری

بررسی هزینه-سازگاری نظام‌های اطلاعاتی نامتجانس در یکپارچه‌سازی اطلاعات:

پژوهشی در نرم افزارهای کتابخانه‌های دیجیتال ایران

سیاهه واری حاضر با هدف گردآوری اطلاعات در زمینه شناسایی نحوه مبادله اطلاعات بین کتابخانه‌های دیجیتال ایران توسط پژوهشگر ایجاد شده است. نتایج حاصل از این سیاهه واری در پژوهشی با عنوان "بررسی هزینه-سازگاری نظام‌های اطلاعاتی نامتجانس در یکپارچه‌سازی اطلاعات: پژوهشی در نرم افزارهای کتابخانه‌های دیجیتال ایران"، مورد استفاده و تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت. ساختار کلی سیاهه واری از 5 بخش تشکیل شده است که بخش اول آن مربوط به شناسایی کتابخانه دیجیتال مورد پژوهش و تاریخ بررسی می باشد. بخش دوم مربوط به گردآوری اطلاعات در زمینه انواع و فرمت‌های اشیاء دیجیتال موجود در کتابخانه دیجیتال مورد پژوهش و گردآوری اطلاعات کتابشناختی منابع است. بخش سوم آن به شناسایی فرمت‌های خروجی اطلاعات در سیستم-های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتال مورد پژوهش می‌پردازد. بخش چهارم به بررسی نحوه مبادله اطلاعات در سیستم‌های اطلاعاتی مورد مطالعه می‌پردازد. در نهایت بخش پنجم نیز به بحث دیدگاه‌سنجی در زمینه هزینه-سازگاری نرم افزار مورد مطالعه در یکپارچه‌سازی اطلاعات می‌پردازد. لازم به ذکر است که اطلاعات گردآوری شده حالت محرمانه خواهند داشت و برای تحلیل در این پروژه مورد استفاده قرار خواهند گرفت.

مهدی علیپور حافظی

پژوهشگر

(الف)

نرم افزار:

مسئول مربوطه:

تاریخ:

(ب)

1. نرم افزار مذکور قابلیت پشتیبانی از اشیاء دیجیتال با چه فرمت‌هایی را دارا می‌باشد؟
فایل‌های متنی □:

- PDF □ - Doc(x) □ -txt □ -htm □

-html □ - xml □ -mht □ -chm □

- سایر (لطفاً ذکر شود)

فایل‌های تصویری ☐:

- bmp ☐ - gif ☐ - JPEG ☐ - Jpg ☐
- tif ☐ - png ☐

- سایر (لطفاً ذکر شود)

فایل‌های صوتی ☐:

- AC3 ☐ - Ra ☐ - wma ☐ - mp3 ☐
- wav ☐

- سایر (لطفاً ذکر شود)

فایل‌های ویدئویی ☐:

- mov ☐ - avi ☐ - mpeg ☐ - mp4 ☐
- 3gp ☐

- سایر (لطفاً ذکر شود)

- هیچ‌کدام (فایل‌های اطلاعاتی خارج از محیط پایگاه اطلاعاتی نگهداری می‌شوند.) ☐

2. آیا قابلیت جستجوی تمام متن در فایل‌های پوشش شده در نرم‌افزار وجود دارد؟

- بلی ☐ - خیر ☐ - تا حدودی ☐

3. از چه فرمت ابرداده توصیفی (Descriptive Metadata) برای ذخیره‌سازی ابرداده استفاده می‌شود؟

- مارک (MARC) ☐ - دابلین‌کُر (Dublin Core) ☐ - مُدز (MODS) ☐

- ای.ای.دی. (EAD) ☐ - سایر (لطفاً ذکر شود)

4. در صورت استفاده از مارک از کدام نسخه آن استفاده می‌شود؟

- یونی مارک (UNIMARC) ☐ - مارک 21 (MARC 21) ☐

- یو.اس. مارک (USMARC) ☐ - مارک ایران ☐ - سایر (لطفاً ذکر شود)

5. در صورت استفاده از دابلین‌گر از کدام ویرایش آن استفاده می‌شود؟
□ DC - □ Qualified DC -
- سایر (لطفاً ذکر شود)
6. آیا تغییراتی در ساختار قالب‌های ابرداده مورد استفاده صورت گرفته است؟ (در صورت انجام تغییرات آیا شمای قالب‌های مورد استفاده می‌تواند در اختیار پژوهشگر قرار گیرد؟)
□ بلی - □ خیر -
7. از چه نرم‌افزاری برای مدیریت پایگاه اطلاعات استفاده شده است؟
□ اس.کیوال. (SQL) (2005 به بالا) همراه با زبان میزبان □
□ مای.اس.کیوال. (My SQL) □
- اکسس (Access) □ - اوراکل (Oracle) □ - سایر (لطفاً ذکر شود)
8. ساختار پایگاه‌های اطلاعاتی جهت مدیریت اطلاعات به کدام روش طراحی شده است؟
□ رابطه‌ای (Relational) □
□ سلسله مراتبی (Hierarchical) □
□ شیء‌گرا (Object Oriented) □
□ ترکیبی (رابطه‌ای-شیء‌گرا) □
- سایر (لطفاً ذکر شود)
9. بازیابی اطلاعات و ارائه اشیاء دیجیتال در نرم‌افزار مورد بررسی چگونه انجام می‌شود؟
□ جستجو در نمایه پیش ساخته، ارائه بریده‌ای از متن بازیابی شده و شیء دیجیتال در صورت درخواست □
□ جستجو در نمایه پیش ساخته، ارائه ابرداده و سپس شیء دیجیتال در صورت درخواست □
□ جستجو در محتوای شیء دیجیتال برای هر منبع به صورت مجزا تعبیه شده است ولی برای مجموعه کتابخانه فراهم نشده است □
□ جستجو در محتوای شیء دیجیتال و ابرداده به طور هم‌زمان □
□ استفاده از اصطلاحنامه جهت بازیابی اطلاعات □
□ سایر (لطفاً ذکر شود)
10. فرآیند دستیابی به اشیاء دیجیتال در نرم‌افزارهای مورد بررسی چگونه است؟
□ شناسایی کاربر، جستجو، ابرداده، شیء دیجیتال □
□ شناسایی کاربر، جستجو، شیء دیجیتال □
□ جستجو، ابرداده، شناسایی کاربر، شیء دیجیتال □
□ جستجو، شناسایی کاربر، شیء دیجیتال □
□ سایر (لطفاً ذکر شود)
- ج)
11. چه خروجی‌های ابرداده‌ای به صورت پیش تعریف در سیستم وجود دارد؟ (لطفاً نسخه‌های مربوطه نیز ذکر شوند) (بیش از یک مورد را می‌توان انتخاب کرد)

استاندارد در لایه زمینه (Context)

☐ XML - ☐ Structured text - ☐ ISO text -

☐ HTML - ☐ ODBC Interface -
- سایر (لطفاً ذکر کنید)

استاندارد در لایه بالاتر

☐ (MARC) - مارک ایکس.ام.ال. ☐ (MARCXML)

☐ (Dublin Core) - دابلین کُر ☐ (MODS) - مَدز (لطفاً ذکر شود) - سایر

12. آیا شیمای خروجی‌های ابرداده مورد استفاده در دسترس کاربران هستند؟ (آیا شیمای مورد نظر می‌تواند در اختیار پژوهشگر قرار گیرد؟)

☐ بلی - ☐ خیر

13. آیا قابلیت دریافت خروجی‌های ابرداده برای استفاده کاربران (کتابداران) در سیستم تعبیه شده است؟

☐ بلی - ☐ خیر

14. در صورت ارائه خروجی ابرداده از پایگاه اطلاعاتی، ارتباط آن با فایل منبع چگونه برقرار می‌شود؟

- ارتباط بین ابرداده و شیئی دیجیتال در فرمت‌های خروجی وجود ندارد ☐
- با استفاده از قابلیت فرامتن موجود در ابرداده ☐
- به صورت درونه‌ای (Embedded) ☐
- سایر (لطفاً ذکر شود)

15. آیا امکان نمایه‌سازی و دسترسی به ابرداده توسط موتورهای جستجوی عمومی یا تخصصی وب وجود دارد؟

- بلی (با برنامه‌ریزی اختصاصی در این خصوص) ☐
- بلی (به صورت عادی) ☐
- خیر (محدود شده است) ☐

(د)

16. آیا امکان مبادله اطلاعات با سیستم‌های اطلاعاتی سایر مراکز وجود دارد؟

- بلی (لطفاً استاندارد ارتباطی مورد استفاده را ذکر کنید) ☐
- خیر ☐
- تا حدودی ☐

17. در صورت عدم اجرای مبادله در حال حاضر، آیا چنین قابلیتی در سیستم وجود دارد که بدون نیاز به حضور متخصصان نرم‌افزار قابل اجرا باشد؟ یا به سادگی بتواند در اختیار کتابداران قرار گیرد؟

- بلی ☐
- خیر ☐
- تا حدودی ☐

18. در صورت وجود امکان مبادله اطلاعات در سیستم، این قابلیت در چه سطحی قابل اجرا است؟

- اطلاعات کتابشناختی (ابرداده) ☐ - اشیاء دیجیتال ☐

- اطلاعات کتابشناختی و اشیاء دیجیتال ☐ - سایر (لطفاً ذکر شود)

19. برای مبادله اطلاعات از چه تفاهم نامه‌ای استفاده می‌شود؟ (بیش از یک مورد را می‌توان انتخاب کرد)

- 239.50 (سرویس دهنده/سرویس گیرنده) ☐ - اس.آر.یو. (SRU) ☐

- اس.آر.دبلیو. (SRW) ☐ - او ای آی (OAI) ☐

- سایر (لطفاً ذکر شود)

20. فرمت مورد استفاده در مبادله اطلاعات کتابشناختی چیست؟

استاندارد در لایه زمینه (Context)

- ISO text ☐ - Structured text ☐ - XML ☐

- ODBC Interface ☐ - HTML ☐ - سایر (لطفاً ذکر کنید)

استاندارد در لایه بالاتر برای ابرداده توصیفی

- مارک (MARC) ☐ - مارک ایکس ام ال (MARCXML) ☐

- دابلین کُر (Dublin Core) ☐ - مُدز ☐

- سایر (لطفاً ذکر شود)

استاندارد در لایه بالاتر برای ابرداده ساختاری و مدیریتی

- متز (METS) ☐ - ای.ای.دی. (EAD) ☐

- سایر (لطفاً ذکر شود)

21. مبادله اشیاء دیجیتال در نرم‌افزار مورد مطالعه چگونه انجام می‌گیرد؟ (بیش از یک مورد را می‌توان انتخاب کرد)

- امکان مبادله اشیاء دیجیتال وجود ندارد ☐

- امکان مبادله اطلاعات تصویری و چندرسانه‌ای وجود ندارد ☐

- به دلیل استفاده از سیستم باز امکان آن برای همگان در محیط وب وجود دارد ☐

- دسترسی به اشیاء دیجیتال و چندرسانه‌ای‌ها برای کاربران معتبر پس از شناسایی وجود دارد ☐

- سایر (لطفاً ذکر شود)

- امکان ارائه این سرویس برای کاربران وجود ندارد ☐
- قابلیت ارائه آن از طریق درخواست پیوسته (online) در رابط کاربری وجود دارد ☐
- قابلیت ارائه آن از طریق درخواست ناپیوسته (off line) در رابط کاربری وجود دارد ☐
- سایر (لطفاً ذکر شود)

- مجبور کردن همگان به فراگیری و استفاده از یک زبان (استانداردسازی) □
- یافتن مترجم‌هایی که بدانند چگونه اطلاعات یکی را به دیگری تفسیر کنند (تفسیر واکنشی) □
- سایر (لطفاً ذکر کنید):

- مدل جستجوی همزمان (Federated search)
- مدل برداشت اطلاعات (Harvesting)
- مدل گردآوری اطلاعات (Gathering)
- سایر (لطفاً ذکر کنید):

- Z39.50 □ اس آر، یو. □
- اوای آی. □ داینست □
- استارتس □ سایر (لطفا ذکر کنید):

- اس آر دبلیو. □
- اسدارتس □

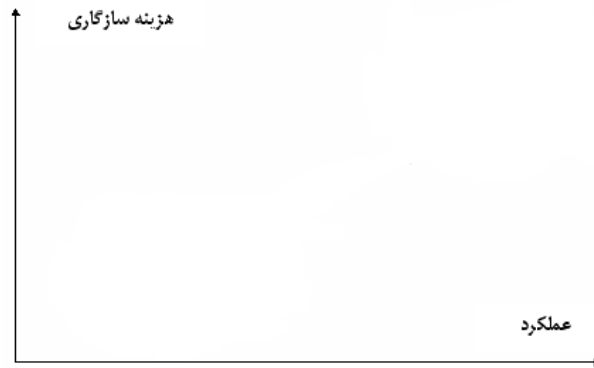
☐ دابلین کُر ☐ دابلین کُر تقویت شدہ ☐ مارک
☐ مُنڈ ☐ ای، ای، دی، ☐ سابر (لطفاً ذکر کنید)

- خرید تجهیزات ☐ - اصلاحات در نرم افزار ☐ - آموزش کارکنان ☐

- سایر (لطفاً ذکر کنید)

- ☐ توجیه مدیران
- ☐ آموزش کارکنان
- ☐ آموزش کاربران
- ساب (لطفا ذکر کنید)

29. به نظر شما در یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال ایران، عناصر هزینه در قبال عملکرد چه جایگاهی دارند؟



30. به نظر شما در استفاده از تفسیر واکنشی در یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال چه رویکردی مناسب‌تر است؟

- رویکرد بر مبنای میانجی¹ ☐
- رویکرد بر مبنای طرح² ☐
- سایر (لطفاً ذکر کنید)

31. پیشنهاد عام شما در باره یکپارچه‌سازی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتال ایران چیست؟ لطفاً شرح دهید.

¹ رویکرد بر مبنای میانجی، وابسته به استفاده از ساز و کارهای میانجی مانند واسطه، پوشش و هستی‌شناسی‌هایی برای وصول به مبادله اطلاعات هستند.

² رویکرد بر مبنای طرح در تلاش است تا طرح‌هایی را میان منابع اطلاعاتی از لحاظ معنایی مرتبط، ایجاد کند.

Abstract

Integrated access to the current information resources in the distributed digital libraries is now essential. Therefore much more activities have been doing to make the possibility of integrated access to distributed digital libraries. The main object of this research is identifying cost-compatibility of disparate digital library systems in integrating Iranian digital libraries. Analytical survey is used so as to get the mentioned aim. Also, researcher made checklist is used to gather information. In fact, validity of the research tool tested by getting viewpoints of specialists. Research population of this research includes 11 digital library applications.

At all, findings showed that there are three main categories in the research field: Content, Technical, and organizational. Findings demonstrated that the big amount of cost is related to libraries and also their moder organizations in order to make compatible systems. Also software companies are in the next level of bearing the cost. Moreover the cost elements of technical level are: presenting metadata standard output, presenting web services, executing interoperability protocols, and preparing web service hardware. Organizational level cost include: justification of managers, staff education, and user education. Finally, content level cost elements are: preparing nedded information resources, preparing metadata and processing information resources, and managing information resources.

Keywords: Digital libraries, Integration, Cost-compatibility, Interoperability protocols, Metadata standards, Interoperability models



Ministry of Science, Research and Technology
Iranian Research Institute for Information Science and Technology

Research project

**Examining cost-compatibility of disparate systems
in integrating information: a research on Iranian
digital library applications**

By

Mehdi Alipour-Hafezi; PhD

Spring 2011