

## مفاهیم کلیدی معماری کتابخانه دیجیتالی [۱]

نویسنده: **ویلیام وای آرمز [۲]**

مجله دی لیب [۳] جولای ۱۹۹۵

مترجم: **اکرم عینی**

### مقدمه

معماری برای کتابخانه های دیجیتال در گزارشهای پروژه فنی علوم کامپیوتر (سی اس - تی آر [۴]) که به مدت دو سال با پشتیبانی مالی آژانس پژوهشهای تحقیقات پیشرفته وزارت دفاع آمریکا (آریا [۵]) انجام شد، ارائه گردید. این معماری یک چارچوب کلی برای کتابخانه دیجیتالی است که در آن اشیاء دیجیتالی بسیار زیادی مرکب از همه نوع مواد و منابع بر روی شبکه های کامپیوتری ملی قابل دسترس است. این اشیاء دیجیتالی در گزارش رابرت کان [۶] و رابرت ویلنسکی [۷] تعریف شده اند. (۱)

معماری کتابخانه های دیجیتال حاصل بحث های بیشمار و سودمندی بوده است که از نتایج این بحث ها هشت اصل کلی استخراج شده است و در این مقاله راجع به هرکدام توضیحاتی ارائه می شود. این اصول از مسائل کلیدی تبدیل کتابخانه های دیجیتالی واقعی به خدمات شبکه ای است که امروزه مطرح می باشد. مقاله کان / ویلنسکی [۸] نیز دارای چارچوبی جامع و وسیع برای رفع این مشکلات است.

### اصول کلی

۱. چارچوب فنی معماری درون یک چارچوب فنی و حقوقی است  
 نظام های اطلاعاتی جوامع حرفه ای با تمرکز خاصی که روی نیاز های خودشان داشته اند، ایجاد گردیده اند. تاکید این سیستم ها دسترس پذیر بودن اطلاعات و رایگان بودن آن، برای همکاران و عموم بوده است. اما در آینده کتابخانه های دیجیتالی درون یک چارچوب حقوقی - اجتماعی و اقتصادی بزرگتری قرار می گیرند.  
 برای مثال در کتابخانه دیجیتالی، آثار موسیقی به صورت زنده با حضور آهنگساز، سراینده و تنظیم کننده اجراء می شود. در آنجا شهرت هنری این افراد به نوع کارشان بستگی دارد نه اینکه چگونه این کار ذخیره یا انتقال داده می شود و شاید مانند استودیو های ضبط موسیقی یا سالن های کنسرت برای استفاده از آنها باید وجه پرداخت کرد و اگر هدف کتابخانه حمایت از علائق کاربران باشد، این کار فقط به عنوان بخشی از فعالیتهای کتابخانه دیجیتالی به شمار می آید.

وظیفه نظامهای حقوقی، رمز گذاری کردن این چارچوب اجتماعی و اقتصادی به سرعت در حال تغییر است. حوزه های حقوقی مرتبط شامل حق تکثیر، حق اجراء و دیگر حقوق مالکیت معنوی [۹]، حق افترا، حقوق ارتباطات حریم خصوصی و حقوق بین الملل است.

معماری کان / ویلنسکی نمی تواند قانون بنویسد، اما می تواند یک طرح فنی را فراهم کند که با ساختار حقوقی مطابق است. در این معماری به خالق اثر و دارنده مالکیت فکری احترام گذاشته می شود و حق اثر می تواند تا یکصد سال و بیشتر دوام داشته باشد. در این معماری هر اثر دیجیتالی به طور جداگانه با حقوق مالکیت جداگانه شناسایی می شود.

جامعه انتظار دارد خالق اثر مسئول و پاسخگو تولید محتوایش باشد. اما کسانی که درباره این محتوا تصمیم گیری می کنند هم باید رفتار مسؤولانه داشته باشند. کتابخانه دیجیتالی پیشرفت نمی کند مگر اینکه برای محتوا مسئولیت حقوقی داشته باشد بخصوص روی بخشهایی که تنها وظیفه آنها ذخیره و انتقال این اطلاعات است. بنابراین در معماری کتابخانه دیجیتالی باید بین حوزه های مسئولیت و حقوقی، با بخش های مختلف دیگر مرز مشخصی قائل شد.

۲. برای درک بهتر مفاهیم مربوط به کتابخانه دیجیتالی باید با واژگان خاص آن آشنا شد

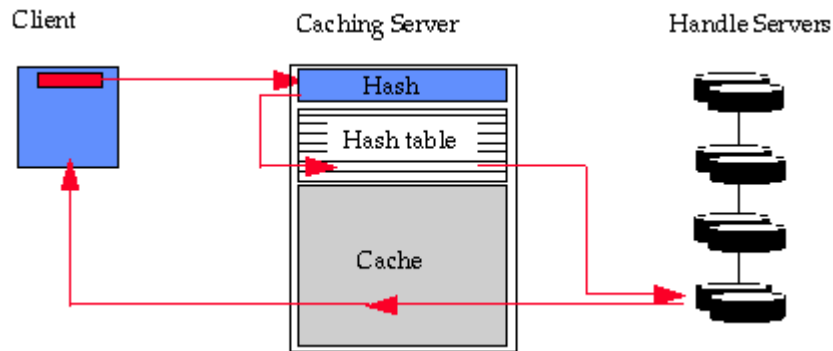
محققان ثابت کرده اند واژگان خاص، مانعی برای توصیف کتابخانه دیجیتالی است. برخی لغات در حوزه فنی یا حقوقی، حرفه ای و اجتماعی آنقدر معنای ضمنی متفاوت دارند که این مانعی برای بحث بین افراد با پیش زمینه ها و دانش های مختلف می شود. حتی برخی لغات ساده در بین افراد مختلف معنای متفاوتی دارند. مثلا لغت نسخه برداری [۱۰] و نشر [۱۱] برای متخصصان کامپیوتر، ناشران و حقوقدانان معنای متفاوتی دارد. کاربرد لغات معمول انگلیسی با کاربرد حرفه ای و تخصصی این لغات متفاوت است. انواع زبان انگلیسی که در سراسر دنیا استفاده می شود نیز با توجه به تفاوت های فرهنگی از بی ثباتی و دگرگونی معنا در بین ملل دیگر حکایت دارد. لغات خاص و تخصصی که باعث کج فهمی در بحث دقیق و جامع کتابخانه های دیجیتالی می شوند باید پالایش شوند. از جمله لغاتی که فهرست شده اند "نسخه برداری" "نشر" "سند" [۱۲] و "کار" [۱۳] است. لغات دیگر، مثل "محتوا" [۱۴] باید با احتیاط به کار برده شود و اگر استفاده می شوند معنای دقیق آنها به صراحت و واضح بیان گردند. طبق معماری کان / ویلنسکی، هر مقوله [۱۵] اطلاعاتی در کتابخانه دیجیتالی، شی دیجیتالی [۱۶] نامیده می شوند که در یک مخزن [۱۷] نگهداری می شوند و با دستگیره واره [۱۸] شناسایی می شوند. اطلاعاتی که در شیء دیجیتالی ذخیره می شوند، "محتوا" نامیده می شود که به دو جزء "داده" و اطلاعاتی در باره داده تقسیم می شود و با عنوان مشخصه [۱۹] یا فرا داده [۲۰] شناخته می شود.

۳. پی ریزی چنین ساختار و معماری باید بدون در نظر گرفتن محتویات و مطالب قابل ذخیره در کتابخانه های سنتی باشند و مقوله ها و منابع و محتوای کتابخانه سنتی از این معماری جدا شوند. در یک کتابخانه سنتی کتاب ذخیره می شود در کتابخانه دیجیتالی هم کتاب ذخیره می شود. اما اغلب هر نوع اطلاعاتی از جمله متن، تصویر، آثار موسیقی برنامه های کامپیوتری، بانک اطلاعاتی، مدلها، طراحی ها، برنامه های ویدیویی و آثار ترکیبی همراه با انواع بسیار اطلاعات دیگر می تواند به شکل دیجیتالی ارائه شود. در معماری کان / ویلنسکی، ویژگیهای و خصوصیات به کار برده شده برای همه نوع مواد مشخص می شود. برای مثال هر شیء باید یک نام یا شناسه [۲۱] داشته باشد؛ اقداماتی که برای اضافه کردن شیء یا حذف آن به کار برده می شود باید برای همه مواد یکسان باشد و یک روش امنیتی خاص برای آن به کار گرفته شود. این معماری و چنین مشخصه هایی اساس و بنیان توسعه کتابخانه دیجیتالی است و برای انواع اطلاعات مناسب است. عموماً در توسعه تمام فرمت های خاص، پروتکل ها، مدیریت حقوقی که برای تمام مواد مناسب است در نظر گرفته می شود. مثلا توسعه کتابخانه دیجیتالی فیلم متفاوت از کتابخانه دیجیتالی بازیهای ویدیویی است یا برای متن معمولا مشخصه های کتابشناسی از جمله نام نویسنده، عنوان ذکر می شود در حالیکه این مشخصه ها ارتباط کمتری با برنامه های کامپیوتری دارند و پروتکلی که برای تعامل با یک پایگاه اطلاعاتی طراحی شده، احتمالا برای پردازش طرح های گرافیکی سودمند نخواهد بود. جدا کردن عملکرد کلی کتابخانه از آن مشخصه هایی که به نوع محتوا داده می شود، مزایای دیگری دارد. بازارهای متفاوتی ایجاد می شود و ذخیره، توزیع و تحویل محتوای شیء دیجیتالی از فعالیتهایی مثل تولید و مدیریت محتوای علمی نیز جدا می شود.

۴. از اجزاء ساختار اصلی کتابخانه نام و شناسه است پایه و ستون اصلی ایجاد کتابخانه دیجیتالی نام و شناسه است. برای شناسایی اشیاء دیجیتالی باید به آنها نام بدیم تا مالکیت فکری را در شیء دیجیتالی ثبت کرده و بتوانیم تغییر مالک اثر را در جایی ضبط کنیم. این نامها برای استناد، بازیابی اطلاعات مورد نیاز است و برای پیوند بین دو شیء به کار برده می شود. این نامها باید منحصر به فرد و واحد [۲۲] باشند. این کار نیازمند یک سیستم مدیریتی است تا تصمیم بگیرند چه کسی می تواند این نامها را تعیین کند و اشیایی که شناسایی شده اند را بتواند تغییر دهد. نامها باید برای یک دوره زمانی دراز مدت معتبر باشند، البته باید استفاده از شناسه ای که به محل خاص سند مربوط است مثلا "نام کامپیوتر" از این نام جدا شود. نامها باید پایایی [۲۳] داشته باشند حتی اگر در وقت استفاده از آن شیء، سازمان به وجود آورنده آن، دیگر وجود خارجی نداشته باشد. باید یک نظام کامپیوتری وجود داشته باشد تا مشکل نام دهی را به سرعت حل کند به این ترتیب که فضا مکانی برای شیء که با نام در آن ذخیره شده، فراهم کند. شرکت ملی ابتکارات پژوهشی [۲۴] برای این کار نظام دستگیره واره [۲۵] را اجرا کرده است (هر نشانه ای که برنامه می تواند از آن برای مشخص کردن و دستیابی به شیء دیگر استفاده کند) تا این نیازها را بر آورده کند. "دستگیره واره" یک رشته [۲۶] واحد است که برای شناسایی اشیاء دیجیتالی استفاده می شود. دستگیره واره مستقل از مکان و محلی که شیء دیجیتالی در آنجا ذخیره می شود و می تواند تا مدت های بسیار طولانی معتبر باقی بماند. یک دستگیره واره سرویس دهنده [۲۷] جهانی می تواند منبعی قطعی برای مقاصد آرشیوی و حقوقی باشد اما همراه آن باید یک ذخیره نهانی سرویس دهنده [۲۸] باشد تا کیفیت و تفکیک پذیری [۲۹] سریعی

داشته باشد.

يك سيستم كامپيوتري كنترل مي كند كه آيا نامها ي جديد واقعا واحد هستند و با رابط گرافيكي استاندارد ي پشتياني مي شود( مثل موزائيك[۳۰]). براي كنترل محلي بيشتتر هم يك دستگيره واره سرويس دهنده محلي اضافه مي شود.

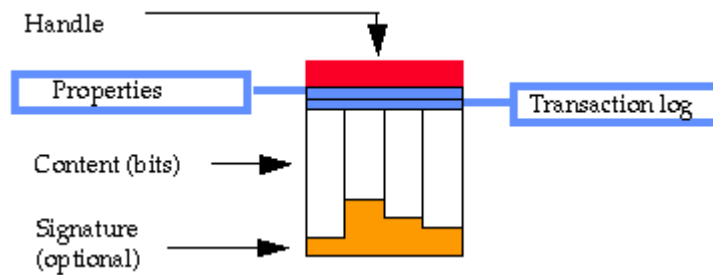


شكل ۱- سيستم دستگيره واره شركت ملي ابتكارات پژوهشي[۳۱]

### معاني مختلف handle ( دستگيره واره )

- در اتاق گفتگوي به معنای اسم مستعار است
- در برنامه نوبسي عدد يگانه اي است كه مي تواند براي دسترسي جانيبي يا يك شي جانيبي يا فايل به كار رود . وقتي برنامه از سيستم عامل تقاضاي دسترسي به يك منبع را دارند يك شماره دريافت مي كنند كه آنها مي نوانند به وسيله آن به منبع مورد نظر دست يابند.
- در برنامه گرافيكي ، مربع هاي كوچك و سپاهي كه اطراف يك شي ء انتخاب شده قرار دارند و اندازه آن را كوچك يا بزرگ مي كنند
- اشاره گري كه به اشاره كر ديگري اشاره مي كند يعني متغيري كه آدرس متغير ديگري است pointer
- هر نشانه اي كه برنامه مي تواند از آن براي مشخص كردن و دستيابي به شي ديگر استفاده كند.

۵- اشيء كتابخانه ديجيتالي حيطه اي وسيع دارند و فراتر از جائي براي ذخيره بيت ها (صفر ويك) هستند. در كتابخانه ديجيتالي، اطلاعات به صورت "شيء ديجيتالي" ذخيره مي شود. در ابتدا تصور مي كردند شيء ديجيتالي فقط مجموعه اي از بيت ها هستند اما اين فكر خيلي ساده انگارانه بود. محتوای شيء ديجيتالي داراي ساختار است حتي ساده ترين شيء ديجيتالي هم داراي ساختار است و اطلاعاتي از قبيل حقوق مالكيت فكري بايد به يك شيء ديجيتالي پيوست باشد .



شكل ۲- بخشهاي يك شيء ديجيتالي

براي اينكه اطلاعات سودمند محتوای شيء ديجيتالي به خوبي نمايش داده شود بايد نوع آن را شناخت. بنا بر اين بخشي از محتوا مي تواند به شكل متن (شايد رمز گذاري شده به زبان نشانه گذاري HTML, XML, ..... ) باشد و بخش ديگر آن مي تواند از نوع شنيداري باشد. در يك شيء ديجيتالي واحد، مي توان تعداد بسيار زيادي از انواع محتوا ها را گنجاند. به عبارت ديگر انواع داده هاي پيچيده قرار دادي مي توانند از انواع بسيار ساده اي ساخته شوند كه شامل توالي بيت ها / دستگيره واره و ديگر اشيء ديجيتالي باشد و با تركيب آنها هر محتوای ديجيتالي را

می توان ارائه کرد.

برای ساماندهی مالکیت فکری داده ها، فرا داده خاصی مورد نیاز است که در شکل ۲- نشان داده شده است (یعنی دستگیره واره). در فراداده همیشه یک شناسه واحد است که درون آن می توان مشخصه هایی مثل حقوق فکری و روشهای دسترسی را هم گنجاند. یکی از مشخصه ها نشاندهنده این است که آیا شیء دیجیتال تغییرپذیر است یا خیر و این شیء بعد از اینکه در مخزن قرار گرفت اگر تغییر کرد علامت هشدار بدهد. مشخصه دیگر امضاء دیجیتال [۳۲] یا روشهای دیگر باید اعتبار یک شیء است تا آن شیء نتواند تغییر کند. اغلب سوئمنده است که برای تمام کارهایی که روی شیء انجام می شود یک ثبت [۳۳] هم داشته باشیم.

### معنای Hash

- نوعی روش شاخص دهی در پایگاه داده ها است که در آن با پردازش شاخص کلیدی محل رکورد مربوطه در فایل یا نقطه شروع جستجوی رکورد مربوط محاسبه می شود.

- درهم برهم

- پارازیت تصویری در صفحه نمایش

- در پایگاه داده محاسبه ای انجام شده بر روی کلیدی از یک رکود داده که مقداری به نام ارزش درست می کند که به طور یگانه رکود را مورد شناسایی قرار می دهد. این عملگر یک مقدار و یک اشاره گر به محل فیزیکی رکورد در جدول hash ثبت می کند. کلیدها محل اطلاعات را معین می کنند

Hash Table

در پایگاه داده جدولی از مقادیر hash وجود دارد که دسترس سریع به رکودهای داده را فراهم می آورد. این مقادیر توسط اجرای یک تابع hash بر روی کلیدی در هر رکورد مثلاً نام و نام خانوادگی یک فرد تولید می شود. این تابع به طور منحصر به فرد هر رکورد را مورد شناسایی قرار می دهد. جدول مذکور نیز شامل اشاره گرهایی به هر رکورد است

۶ • شیء دیجیتال با شیء ذخیره شده عادی تفاوت دارد

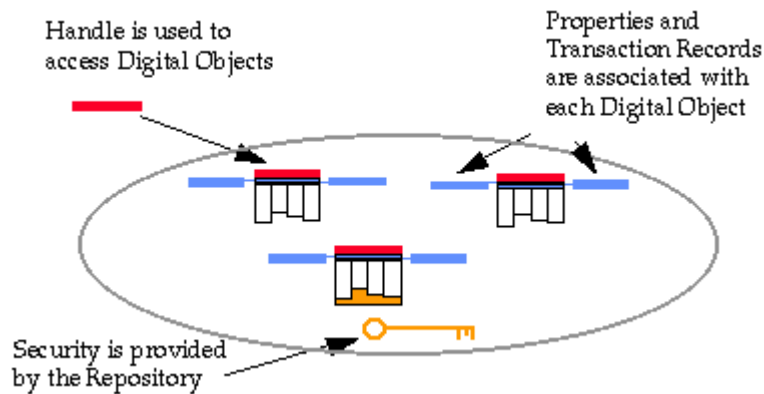
در کتابخانه دیجیتال آنچه شما ذخیره می کنید با آنچه دریافت می کنید یکی نیست. در معماری باید بین شیء دیجیتال که تولید می شود، با شیء که در مخزن ذخیره می شود، و شیء که توزیع و اشاعه می شود به دقت تمایز گذاشته شود.

کاربر نتیجه برنامه اجرایی روی یک شیء ذخیره شده را دریافت می کند که می تواند یک برنامه ساده مثل برنامه انتقال فایل یا گاهی اوقات یک برنامه خیلی پیچیده باشد. مثلاً یک تصویر به عنوان یک مجموعه از امواج کوچک ذخیره شوند و برای استفاده از آن، این امواج کوچک ذخیره شده، تصویری با مشخصات درخواست شده را ایجاد کنند و این امواج از طریق شبکه به کامپیوتر کاربر منتقل شوند، یعنی جایی که بیشتر پردازش یا بازنمود ارائه می شود. برخی از اشیاء دیجیتال طیف بندی شده با بیش از یک روش برای کاربر فراهم می شوند. مثلاً در رتبه بندی آثار موسیقی که در کتابخانه دیجیتال نگهداری می شود. یک شکل استفاده از موسیقی انتقال به کامپیوتر کاربر و نمایش آن روی کامپیوتر کاربر است و در گزینه دیگر، کاربر می تواند یک برنامه ترکیبی که دارای شماره ای هم هست را از مخزن درخواست کند و روی شبکه به طور دیجیتال از آن استفاده کند. برخی اشیاء مثل بازیهای ویدئویی یا یک پایگاه اطلاعاتی مستلزم تعامل بین کاربر و اجراء برنامه روی شبکه است. محققان حقوقی معتقدند، برای عرضه شیء دیجیتال به کاربر، باید بین برنامه های اجرایی، دیدگاه های کامپیوتری و اجرای مفاهیم حقوقی توازن برقرار باشد. این امر برای حقوق مدیریت کتابخانه دیجیتال چارچوب درست را تبیین می کند.

۷ • مخازن چنین کتابخانه هایی باید دارای امکانات خوبی برای حفظ و نگهداری ذخیره های خود باشد.

در یک مخزن، شیء دیجیتال به همراه محتوا و فراداده ذخیره می شوند. شیء دیجیتال که در مخزن نگهداری می شود با شیء دیجیتال که در کامپیوتر کاربر قابل دسترسی است، خیلی متفاوت است. مخزن های مختلف، سازمانهای داخلی بسیار متفاوتی با هم دارند اما در هر مخزن، یک شیء دیجیتال، رکود ویژه و خاصی [۳۴] دارد که حاوی صفت [۳۵] شیء و ثبت رکودهای رد و بدل [۳۶] شده است. از آنجائیکه شیء دیجیتال مشمول مالکیت فکری ارزشمندی است، پس شکل ذخیره شده شیء دیجیتال درون مخزن، حاوی اطلاعاتی است که در چارچوب اجتماعی و اقتصادی مشمول قانون مالکیت فکری می شود. این

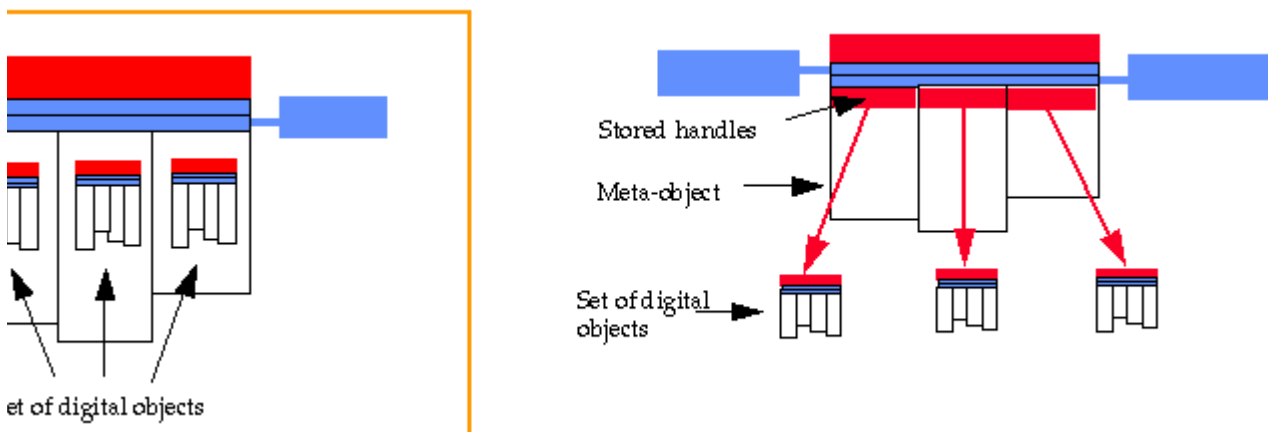
اطلاعات در مخزن حفظ می شود و یک اطلاعات ارجاعی ساده ای فراهم شده که باعث تامین امنیت اطلاعات می شود بدین ترتیب اطمینان حاصل می شود که فقط عملیات معتبر روی شیء دیجیتالی انجام شده است .



شکل ۳- یک مخزن

سازماندهی داخلی مخزن و روشی که شیء دیجیتالی را ذخیره می کند از دید کاربر پنهان است . برای تعامل با مخزن ی پروتکل ساده ای فراهم شده است. این پروتکل راپ [۳۷] یعنی پروتکل دسترسی به مخزن [۳۸] نام دارد. دستور ساده این پروتکل دسترسی به یک شیء دیجیتالی و فراداده آن و درخواست خدمات و اشاعه شیء دیجیتالی است. همچنین دستوراتی برای اضافه یا حذف یک شیء دیجیتالی نیز در این پروتکل وجود دارد.

۸ • کاربران جویای آثار اندیشمندان و ارزشمندانه و ارزشمند هستند نه فقط شیء دیجیتالی همانطور که گفته شد شیء دیجیتالی ستون اصلی واز اجزاء متشکله و ابزار ساخت کتابخانه دیجیتالی است . اما کاربران کتابخانه دیجیتالی معمولاً به افلامی اشاره می کنند که بالاتر از سطح انتزاعی هستند .واژه های معمول انگلیسی مثل "گزارش [۳۹]" ، "برنامه کامپیوتری [۴۰]" یا "آثار موسیقی [۴۱]" اغلب به شیء دیجیتالی اشاره می کنند که می توانند با هم دسته بندی شوند. یک شیء خاص می تواند دارای فرمت های متفاوت ، با تفاوت کمی در محتوا و محدودیت استفاده های مختلف و غیره باشد اما کاربران می خواهند آنها را معادل هم بدانند اشیاء دیجیتالی می توانند در دسته ای قرار گیرند که با تعداد محدودی از قوانین داخلی از هم جدا نشوند . این تصمیمات براساس محتوا ، شیء خاص و نوع محتوا گاهی محتوای واقعی آنها است . در معماری باید روشهایی را برای دسته بندی اشیاء کتابخانه دیجیتالی در نظر گرفته شود و ابزارهایی برای بازیابی آنها فراهم کند معماری کان / ویلنسکی اندیشه های سطح بالا [۴۲] را به چندین روش پشتیبانی می کند. یکی ، داشتن یک شیء دیجیتالی است که حاوی چندین شیء دیجیتالی دیگر است در نتیجه چندین شکل یک متن به تنهایی می تواند در یک شیء دیجیتالی جمع شود و رویکرد بعدی داشتن متغیرهایی است که بعنوان اشیاء دیجیتالی جداگانه ذخیره شده اند و هر کدام دستگیره واره خاصی دارند . این دستگیره واره حاوی " فرا شیء" [۴۳] است که مثل یک کارت فهرست نویسی [۴۴] عمل می کند و شامل فهرستی از متغیرها به همراه دستگیره آنها و اطلاعاتی درباره تفاوت بین آنهاست .



شکل ۴- فراشیء

## Reference

hdl:cnri.dlib/tn95-01 Kahn, Robert and Wilensky, Robert. "A framework for distributed digital object services". May, 1995. (<http://www.cnri.reston.va.us/home/cstr/arch/k-w.html>)

---

این مقاله ترجمه‌ای است از:

Arms, William Y. (1995).Key Concepts in the Architecture of the Digital Library. D-Lib Magazine Virginia:Corporation for National Research Initiatives Reston

[warms@cnri.reston.va.us](mailto:warms@cnri.reston.va.us) Retrieved :June 22, 2005

From:

<http://www.dlib.org/dlib/July95/07arms.html#junewya1>

---

## پانوشتها

- [1] Key Concepts in the Architecture of the Digital Library
- [2] William Y. Arms
- [3] D-Lib Magazine
- [4] Computer Science Technical Reports project( CS-TR)
- [5] Department of Defense's Advanced Research Projects Agency(ARPA)
- [6] Robert Kahn
- [7] Robert Wilensky
- [8] Kahn/Wilensky
- [9] intellectual property
- [10] Copy
- [11] Publish
- [12] Document
- [13] Work
- [14] Content
- [15] Item
- [16] Digital object
- [17] Repository
- [18] Handle
- [19] Property
- [20] Metadata
- [21] Identifier
- [22] Unique
- [23] persist
- [24]The Corporation for National Research Initiatives
- [25] handle
- [26] string
- [27] handle server
- [28] caching server
- [29] resolution
- [30] Mosaic
- [31] The CNRI
- [32] digital signature

- [33] log
- [34] properties record
- [35] attribute
- [36] transaction log
- [37] RAP
- [38] repository access protocol
- [39] report
- [40] computer program
- [41] musical work
- [42] higher level ideas
- [43] meta object
- [44] catalog card