

■ تحلیل وضعیت رقمی سازی منابع شنیداری در آرشیوهای سازمان
صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران و مقایسه آن با استاندارد یاسا
مطالعه موردی: شهر تهران

نجلا حریری | حسنیه سادات میرغفوری

■ چکیده

هدف: پژوهش حاضر، به منظور تعیین وضعیت رقمی سازی (تبدیل منابع آنالوگ به رقمی و رقمی به رقمی) در آرشیوهای شنیداری سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران و مقایسه آن با استانداردهای انجمن بین المللی صدا و آرشیوهای دیداری و شنیداری (یاسا) انجام شده است.

روش/ رویکرد پژوهش: روش پژوهش، پیمایشی توصیفی است. برای گردآوری داده‌های پژوهش از ۲ پرسشنامه محقق ساخته مجزا برای کارشناسان واحد تبدیل آرشو و مدیران آرشیوها؛ و یک سبانه واری، شامل دو قسمت اطلاعات نرم افزاری و سخت افزاری (تهیه شده براساس استاندارد یاسا) استفاده شده است. نتایج، با استفاده از روش‌های آمار توصیفی (فراوانی و درصد) در قالب جدول و نمودار ارائه شده است. جامعه پژوهش، شامل دو گروه است. جامعه نخست، شامل ۶ آرشیو شنیداری سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران در تهران؛ و جامعه دوم، شامل ۴۳ نفر (۳۷ نفر کارشناسان تبدیل منابع آنالوگ به رقمی و ۶ نفر مدیر آرشیو) می‌باشند.

یافته‌های پژوهش: یافته‌ها نشان می‌دهد که بیش از نیمی از کارکنان آرشیوها آموزش تبدیل منابع آنالوگ به رقمی را دیده‌اند. جمع کل منابع شنیداری آرشیوهای شهر تهران ۵۹۲/۹۳۷ حلقه است. ۷۷/۳ درصد منابع شنیداری در آرشیوهای شنیداری شهر تهران رقمی سازی شده‌اند. همچنین، مشخص شد که میزان مطابقت با استاندارد یاسا در بخش نرم افزاری ۸۲/۷ درصد، و در بخش سخت افزاری ۷۹ درصد است. بنابراین، از دیدگاه متخصصان و کارشناسان آرشیوها، مهم ترین مزیت رقمی سازی منابع آنالوگ، صرفه جویی در وقت و غلبه بر موانع و محدودیت‌های زمانی و مکانی؛ و مهم ترین چالش تبدیل منابع آنالوگ به رقمی، فقدان زیرساخت مناسب آرشیو رقمی کاربردی، پایدار، و کارآمد است.

نتیجه گیری: یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که «فقدان زیرساخت مناسب، پایدار، و کارآمد برای آرشیو رقمی»؛ «کمبود و فقدان ابزارها و فناوری‌های جدید»؛ و «فقدان استانداردهای مشخص و مدون» از مهم ترین مشکلات تبدیل منابع در آرشیوهاست. نزدیک به دو سوم کارکنان تبدیل، دوره آموزشی کوتاه مدت تبدیل منابع را طی کرده‌اند، که ناکافی به نظر می‌رسد. همچنین، بیشتر پاسخگویان اظهار داشته‌اند که آموزش‌های لازم را از مراجع غیر رسمی کسب کرده‌اند. در مجموع، ۷۲ دستگاه در کل آرشیوهای شنیداری شهر تهران موجود است و میانگین کل دستگاه‌ها ۱۲ عدد است. یعنی به طور متوسط، هر آرشیو دارای ۱۲ دستگاه است. از بین ۶ واحد (آرشو)، فقط ۲ آرشیو فضاهای ذخیره سازی انبوه دارند که نشان دهنده استهلاک و عدم دستگاه‌های مبدل است.

کلیدواژه‌ها

آنالوگ/ آرشیو شنیداری/ رقمی سازی/ انجمن بین المللی صدا/ آرشیوهای دیداری و شنیداری (یاسا) / صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران.

مطالعات آرشیوی

فصلنامه گنجینه اسناد: سال بیستم و چهارم، دفتر اول، (بهار ۱۳۹۳)، ۱۳۸-۱۲۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۳/۲۰ ■ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱/۲۶

تحلیل وضعیت رقمی سازی منابع شنیداری در آرشیوهای سازمان صداوسیما جمهوری اسلامی ایران و مقایسه آن با استاندارد یاسا مطالعه موردی: شهر تهران

نجلا حریری^۱ | حسنیه سادات میرغفوری^۲

مقدمه و بیان مسئله

«میراث شنیداری، جامع تمامی سوابق و رسانه‌های شنیداری است؛ انواع سیلندرهای صدا، صفحه‌های گرامافون، نوارهای ریل، کاست‌های شنیداری، برنامه‌های رادیویی، همه و همه، جزء میراث شنیداری به‌شمار می‌آیند. با ظهور این سوابق و تولید منابع اطلاعاتی اولیه، نخستین آرشیوهای شنیداری، طی سال‌های ۱۸۹۹ تا ۱۹۰۸ در وین^۳، پاریس^۴، برلین^۵ و پترزبورگ^۶ تأسیس شدند. با شکل‌گیری آرشیوها و حفاظت از میراث بشری، برای نخستین بار در تاریخ حیات بشری نقطه عطفی پدید آمد و آن حفظ تمامی حوادث و وقایع قرن گذشته توسط این سوابق بود. امروزه، جهان شاهد بزرگ‌ترین آرشیوهاست، مراکزی که بیش از ۱۰۰ میلیون ساعت از میراث شنیداری بشر را در خود حفظ کرده و گنجینه‌های ارزشمندی هستند (قدیمی، ۱۳۹۰، ص ۱۳۵)».

منابع دیداری و شنیداری همیشه در معرض خطرند، چه آنالوگ باشند و چه رقمی؛ منابع آنالوگ کم کم در حال منسوخ شدن هستند و جای خود را به منابع رقمی می‌دهند. نوع خطرات و آفت‌ها و آسیب‌های این دو نیز متفاوت است. حفاظت فیزیکی ماده آنالوگ مهم است، زیرا محتوا را در خود ذخیره کرده است. این امر در مورد منابع رقمی کم اهمیت‌تر است، زیرا در حفاظت رقمی، محتوا اهمیت می‌یابد. منابع آنالوگ، به دلیل طبیعت ناپایدار مواد شیمیایی سازنده آنها، در برابر پاره‌ای از عوامل طبیعی و فیزیکی بسیار حساس و دارای مقاومت کمی هستند. هنوز از عمر نخستین فیلم‌های سینمایی،

۱. دانشیار گروه علم اطلاعات و

دانش‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد

علوم و تحقیقات تهران، ایران

nadjlahariri@gmail.com

۲. دانش آموخته کارشناسی ارشد علم

اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه آزاد

اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران

(نویسنده مسئول)

mirghafoorih@yahoo.com

3. Vienna

4. Paris

5. Berlin

6. Petersburg



ویدئوها، و صفحه‌ها بیش از یک سده نگذشته و بسیاری از آنها در شرف نابودی است یا به اصطلاح دچار مشکلاتی چون ریختگی، چسبندگی، و مانند آن شده‌اند. اگر قرار باشد میان استفاده و حفظ و نگهداری یکی انتخاب شود، حقیقت آن است که با لحاظ یک اولویت حساس و ظریف بین این دو، حفظ و نگهداری ارجح است؛ زیرا پیش شرط دستیابی، بقای دائمی محتوای منابع دیداری و شنیداری است که در معرض خطر است. بدین دلیل، حفظ و نگهداری، بخش مرکزی و حیاتی عملکرد هر آرشیو را تشکیل می‌دهد و در واقع، سایر فعالیت‌های آرشیو به حفظ و نگهداری استناد دارد و اصولی بستگی دارد (قدیمی، ۱۳۸۶).

در دهه ۱۹۹۰ مشخص شد که رسانه‌های دیداری و شنیداری آنالوگ سریع‌تر از آنچه که پیش‌بینی می‌شود خراب می‌شوند و باید برای جلوگیری از خسارات عمده میراث صوتی و تصویری اقداماتی انجام شود. علاوه بر آن، به دلیل حجم روزافزون رسانه‌های ذخیره شده، مشکل دیگری به نام دسترسی به مواد وجود داشت و آرشیوهای بزرگ اروپا مانند INA^۱، BBC^۲، و RAI^۳ طرح‌هایی برای بررسی و بازبینی مجموعه و سندآرایی و حفاظت و رقمی کردن مواد آرشیوی دیداری و شنیداری ارائه کردند (تراگی^۴، ۲۰۰۴). ایجاد، پیاده‌سازی، بهره‌برداری، نگهداری، دسترسی، و سرمایه‌گذاری در پروژه‌های کوچ صدا^۵ از آنالوگ به رقمی و فناوری ضبط صدای رقمی از مهارت‌هایی است که امروزه در آرشیوداری شنیداری از آن صحبت می‌شود.

انجمن‌های ملی، منطقه‌ای، و بین‌المللی آرشیوداری دیداری و شنیداری، در هزاره سوم، با سرعت زیادی رو به گسترش نهادند؛ به طوری که، امروزه بیش از ۷ انجمن بین‌المللی در این حوزه فعال است و به‌دقت تمامی مشکلات پیش‌روی آرشیوهای دیداری و شنیداری را رصد می‌کنند، یکی از این انجمن‌ها، انجمن بین‌المللی صدا و آرشیوهای دیداری و شنیداری (یاسا)^۶ است که در ۱۹۶۹، به‌عنوان میانجی در همکاری‌های بین‌المللی آرشیوهای شنیداری و دیداری، در آمستردام هلند تأسیس شد. یاسا، از بیش از ۶۰ کشور جهان عضو دارد. این اعضا نمایندگان از آرشیوهای دیداری و شنیداری یا افراد علاقه‌مند به این حوزه هستند که هر کدام در حوزه‌هایی خاص و موضوعات مورد علاقه خود به فعالیت مشغول‌اند. یاسا، دارای کمیته‌های تخصصی از جمله کمیته فنی است. این کمیته با جنبه‌های فنی سوابق، ذخیره‌سازی و بازتولید، شامل سوابق نوین، فناوری‌های انتقال و ذخیره‌سازی سروکار دارد (قدیمی، ۱۳۸۷).

استاندارد کمیته فنی یاسا با عنوان «راهنمای تولید و حفاظت از اشیای صوتی رقمی، ویرایش دوم» (بازنگری شده) در سال ۲۰۰۹ منتشر شده است و در آن استانداردها، روش‌ها و

1. Indian National Army
2. British Broadcasting Corporation
3. Radiotelevisione Italiana
4. Teruggi
۵. طرح‌ها و پروژه‌های تبدیل صدا از آنالوگ به رقمی که توسط سازمان‌ها و مراکز آرشیوی یا رسانه‌ای صورت می‌پذیرد همانند پروژه پرستواسپیس، پروژه رقمی‌سازی کلرادو، پروژه‌های مؤسسه خبرپراکنی اروپا (EBU)، پروژه‌های کتابخانه کنگره آمریکا و آرشیوهای بزرگ اروپا مانند INA, BBC, RAI
6. International Association of Sound and Audiovisual Archives (IASA)
7. <http://www.iasa-web.org/>
8. sample rate



راهبردهای رقمی کردن آرشیوهای شنیداری آنالوگ آمده است^۱. در این استاندارد، به مباحث مختلفی چون نرخ نمونه برداری صدا، عمق بیت، مبدل‌های آنالوگ به رقمی و مشخصات فنی آنها، کارت صدا، سیستم‌های رایانه‌ای و پردازش صدا، کاهش دیتا، فرمت‌های فایل، و مسیر صدا پرداخته شده است. در این استاندارد آمده است که منابع آنالوگ باید با نرخ نمونه برداری بیشتر از ۴۸ کیلوهرتز، و عمق بیت ۲۴ به بالا تبدیل شوند. مبدل‌های آنالوگ به رقمی نباید رنگ صدا را تغییر دهند یا هرگونه نویز (اختلال) به آن اضافه کند. همچنین، کارت صدایی که در فرآیند تبدیل و حفظ و نگهداری منابع رقمی در کامپیوتر استفاده می‌شود، باید دارای ورودی رقمی مطمئن و مکانیزم همگام‌سازی سیگنال صوتی رقمی با کیفیت بالا باشد و سیگنال صوتی را بدون هیچ‌گونه تغییر و ایراد اضافی انتقال دهد. برای ذخیره‌سازی داده‌های صوتی باید از فرمت‌های فایلی بدون فشرده‌سازی استفاده شود. فایل‌های Wave و BWF از جمله فرمت‌های مورد تأیید می‌باشند. مسیر صدا نیز که ترکیبی از تجهیزات تکثیر، کابل‌های سیگنال، ترکیب‌کننده‌ها، و دیگر تجهیزات پردازش صداست، باید مشخصات فنی برابر یا بالاتر از نرخ نمونه برداری و عمق بیت صدای رقمی مورد نظر را داشته باشند.

آرشیوهای دیداری و شنیداری سازمان صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران، آرشیوهای منحصربه‌فرد و ارزشمندی هستند که غالب تولیدات دیداری و شنیداری کشور را در خود جای داده‌اند. این سازمان، اقداماتی را برای رقمی‌سازی منابع موجود در آرشیوهایش آغاز کرده است که در سال‌های اخیر به دلیل اهمیت موضوع، الزامات سازمانی و ضرورت‌های حرفه‌ای، بر حجم فعالیت‌هایش افزوده شده است. تولیدات انبوه این سازمان که ماحصل نیم قرن برنامه‌سازی است، در آرشیوها گردآوری شده است و اکنون باید با سرعت زیادی از فرمت آنالوگ به رقمی تبدیل شوند تا علاوه بر استفاده در چرخه برنامه‌سازی، از خطر نابودی نیز رهایی یابند. پژوهش حاضر بر آن است تا ضمن بررسی وضعیت تبدیل و رقمی کردن آرشیوهای شنیداری آنالوگ، میزان تبعیت از اصول و رعایت استانداردهای جهانی تبدیل منابع (آنالوگ به رقمی و رقمی به رقمی) را در آرشیوهای شنیداری سازمان صدا و سیما، مستقر در شهر تهران، براساس استاندارد یاسا مورد بررسی قرار دهد.

پرسش‌های پژوهش

۱. وضعیت آرشیوهای شنیداری سازمان صدا و سیما از حیث منابع، تجهیزات، و نیروی انسانی چگونه است؟
۲. الزامات و ضرورت رقمی کردن منابع شنیداری آنالوگ در آرشیوهای صدا و سیما چیست؟

1. bit rate



۳. استانداردهای نرم‌افزاری رقمی سازی منابع چه میزان با استاندارد یاسا همخوانی دارد؟

۴. استانداردهای سخت‌افزاری رقمی سازی منابع چه میزان با استاندارد یاسا همخوانی

دارد؟

۵. مشکلات آرشیوها در جریان رقمی سازی منابع چیست؟

پیشینه پژوهش

تاکنون، پژوهشی که مرتبط با موضوع پژوهش حاضر باشد در ایران انجام نشده است. به تنها پژوهشی که می‌توان اشاره کرد، پروژه‌ای است که در اداره کل تحقیقات و جهاد خودکفایی صداوسیما جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۴) انجام شده است. این اداره، از سال ۱۳۷۶ زیر نظر معاونت توسعه و فناوری رسانه، با رسالت ایجاد خودکفایی در حوزه صنعت رسانه و در حوزه‌های دانشی مرتبط با رسانه از جمله فناوری‌های جدید در حال فعالیت است. یکی از کارهایی که در گروه آرشیو اداره کل جهاد خودکفایی برای رقمی سازی منابع سازمان صورت گرفته است، پروژه تبدیل منابع صوتی سازمان صداوسیما جمهوری اسلامی ایران است. این پروژه، در سال ۱۳۸۴ شروع شده و با تبدیل منابعی از معاونت‌های سیاسی، برون‌مرزی، رادیو، مرکز موسیقی، سخنرانی‌های موجود در بخش‌های مختلف سازمان و همچنین منابعی از مراکز سازمان در شهرستان‌ها به کار خود ادامه داده است.

در خارج از ایران نیز به پژوهش مشابهی برخورد نشد و بیشتر مطالعات، شامل طرح‌ها و دستورالعمل‌هایی در زمینه فنی و مهندسی تبدیل آنالوگ به رقمی است. در اینجا چند نمونه از مطالعات که تا حدودی مرتبط با موضوع این پژوهش هستند ذکر می‌شوند. پُلْمَن^۱ (۲۰۰۶)، طی پژوهشی با عنوان «سنجش و ارزیابی مبدل‌های (آنالوگ به رقمی) مورد استفاده در حفاظت بلندمدت سوابق شنیداری» به بررسی مشخصات و ویژگی‌های مبدل‌های آنالوگ به رقمی پرداخت. براساس یافته‌ها، مبدل (آنالوگ به رقمی) باید سیگنال نمونه آنالوگ را به صورت مجزا نمونه‌برداری کند، دامنه آن را تعیین کرده و به زبان دو دویی نمایش دهد. در به‌کارگیری مبدل‌های آنالوگ به رقمی در کاربری‌های حساس نظیر حفاظت بلندمدت سیگنال‌های تاریخی، تا حد امکان باید مبدل آنالوگ به رقمی، شفافیت صدا را نمایش و نشان دهد، یعنی نباید چیزی به سیگنال صدا افزوده یا از آن کم کند. بنابراین، در انتخاب مبدل آنالوگ به رقمی باید به فرکانس نمونه‌برداری و عمق بیت آن توجه ویژه‌ای کرد.

شورای منابع کتابداری و اطلاع‌رسانی و کتابخانه کنگره آمریکا^۲ (۲۰۰۶)، در پژوهشی

1. Pohlmann
2. Council on Library and Information Resources and Library of Congress



باعنوان «تسخیر صدای آنالوگ برای حفظ رقصی: گزارشی از مباحث (بهترین شیوه‌ها) برای انتقال صفحه‌ها و نوارهای آنالوگ» که در ماه مارس ۲۰۰۶ منتشر شده، در نقشه راه پیشنهادی خود که به «بهترین شیوه‌ها» معروف است برای تبدیل منابع آنالوگ به رقصی ۱۵ پیشنهاد مطرح کرده است. از جمله مهم‌ترین این پیشنهادها، ارتقای صلاحیت‌های پایه در مهندسی نگهداری صدا، تدوین دستورالعمل‌های استفاده از روش‌های انتقال خودکار صدای آنالوگ به نسخه‌های رقصی، ایجاد سازمانی وب‌پایه برای به اشتراک گذاری اطلاعات آرشیوهای عضو درباره چگونگی تدوین برنامه‌های انتقال، و انجام پژوهش‌های بیشتری درباره بازپخش غیرمخرب صفحه‌های صداساز. علاوه بر پیشنهادها، فوق، معیارهای سخت‌افزاری (ارزیابی فنی) مبدل نیز از سوی این شورا مطرح گردید.

کیسی^۱ و گوردون^۲ (۲۰۰۷)، در پژوهشی میدانی که به منظور ارائه روش‌ها و راهکارها برای تبدیل منابع موسیقی دانشگاه ایندیانا و دانشگاه هاروارد به عمل آوردند، در نهایت دستورنامه خود را که حاصل دو سال پژوهش در این عرصه بود با عنوان «دستورالعمل‌های شنیداری: بهترین شیوه‌های حفاظت از منابع شنیداری» منتشر ساختند. در این دستورالعمل، به کلیه مباحث رقصی سازی اشاره شده است. آرشیوهای موسیقی کلاسیک دانشگاه ایندیانا (ای. تی. ام.)^۳ و آرشیو موسیقی جهانی (ای. دبلیو. ام.)^۴ دانشگاه هاروارد، در فوریه ۲۰۰۵، مرحله نخست پروژه دستورالعمل‌های شنیداری: حفاظت رقصی و دسترسی به میراث جهانی شنیداری را آغاز کردند. اهداف مرحله نخست این پروژه عبارت بود از: الف. تعریف بهترین دستورالعمل‌ها و آزمایش استانداردهای حفاظت رقصی موجود؛ ب. تعریف برنامه‌های آینده‌محور برای حفاظت رقصی منابع شنیداری؛ و ج. حفاظت از سوابق حوزه‌ای منحصربه‌فرد که فوق‌العاده ارزشمند و مورد علاقه بوده، و در عین حال نیز بسیار آسیب‌پذیر است. تمامی متون و اسناد استاندارد که با عنوان «بهترین شیوه‌ها»^۵ منتشر شده‌اند، استفاده از مبدل حرفه‌ای مستقل و خارجی آنالوگ / رقصی را سفارش می‌کنند، چراکه در مقایسه با کارت‌های صدای رایانه‌ای، مدارهای کم‌هزینه‌تری داشته و نسبت به نویزهای الکتریکی داخل رایانه نیز مصون‌تر هستند. مشخصات تبدیل رقصی در مبدل‌های آنالوگ به رقصی با گزینه‌های نرخ نمونه‌برداری و عمق بیت تعیین می‌شود. در حوزه انتقال حفاظتی، پیشنهاد برتر، عمق بیتی با ۲۴ بیت است. در خصوص نرخ نمونه‌برداری اتفاق نظر کمتری وجود دارد، با این حال غالب استانداردها نرخ نمونه‌برداری بالاتر از ۴۴/۱۰۰۱ کیلوهرتز را پیشنهاد می‌کنند. کمیته فنی یاسا، مدلاسیون کد پالس (پی. سی. ام.)^۶ با حداقل نرخ نمونه‌برداری ۴۸ کیلوهرتز را توصیه کرده و پیشنهاد می‌کند که تبدیل با مشخصات عمق بیت ۲۴ و نرخ نمونه‌برداری ۹۶ کیلوهرتز انجام شود. در حقیقت،

1. Casey

2. Gordon

3. Indiana University Archives of Traditional Music (ATM)

4. Archive of World Music (AWM)

5. Best Practices

6. linear pulse-code modulation

(PCM)

مدولاسیون کد پالس نوعی شیوه کدگذاری

رقصی سیگنال آنالوگ در مخابرات است. در

این مدولاسیون، بزرگی سیگنال در فواصل

زمانی ثابت و مساوی اندازه‌گیری شده و

سپس کوتاه‌تر می‌شود.



۲۴/۹۶ یک انتخاب استاندارد برای تبدیل فایل صدا محسوب می شود.

بامبرگر^۱ و بری لاوسکی^۲ (۲۰۱۰)، پژوهشی با عنوان «وضعیت نگهداری منابع شنیداری مضبوط در ایالات متحده آمریکا: عصر رقمی و میراث ملی در معرض خطر» با حمایت پشتیبانی مالی اداره نگهداری سوابق ملی کتابخانه کنگره آمریکا به انجام رساندند. این پژوهش، نخستین پژوهش جامعی است که در سطح ملی درباره وضعیت نگهداری منابع شنیداری در ایالات متحده آمریکا انجام شده است. از جمله دستورالعمل هایی که در این پژوهش مورد اشاره و تأیید قرار گرفته عبارت اند از: دستورالعمل انجمن صدا و آرشیوهای دیداری و شنیداری (یاسا)، دانشگاه هاروارد، و پروژه پرستواسپیس. پرستواسپیس، پروژه ای بزرگ در سطح اروپاست و از سال ۲۰۰۹ به بعد با نام پرستو پرایم^۳ فعالیت می کند. این پروژه، توسط کمیسیون اروپا پشتیبانی می شود و می کوشد تا راه هایی را برای حل مشکلات تخصصی و فنی پیش رو برای حفظ میراث دیداری و شنیداری اروپا به واسطه همکاری با پژوهشگران و سازمان های تجاری بیابد و برای تبدیل و تغییر فرمت های این منابع با کیفیت بالا و قابل قبول «مراکز نگهداری» ایجاد کند. پژوهش فوق درباره مهندسی نگهداری صدا، یک گروه کاری ایجاد کرد که در آن به مباحثی درباره تاریخچه ضبط صدا و قالب های صوتی، فلسفه و اخلاق نگهداری، ارزیابی نیازها، ملزومات محیطی و حفاظتی، شیوه های نگهداری منابع صوتی مادر و تبدیل آنها، فناوری های مورد نیاز، مهندسی صدا و تمام مباحث فنی آن و در نهایت آرشیوداری رقمی اشاره شده است که شامل مباحثی درباره ماهیت داده های رایانه ای و فایل ها، پایایی، سندیت و تولیت، تبدیل، کوچ و تقلید، معماری رقمی، تغذیه^۴، فراداده و مانند آن اشاره شده است.

ناظمی^۵ (۲۰۱۳)، پایان نامه خود را در زمینه آرشیوهای دیداری و شنیداری و گذر آنها از آنالوگ به رقمی به انجام رساند. این تحقیق، ضمن بررسی روند شکل گیری آرشیوها، تغییرات آنها را در طول زمان بررسی کرده و در حال حاضر نیز لزوم تبدیل منابع از آنالوگ به رقمی را بیان کرده است. در ادامه، مراحل و نقشه راه تبدیل منابع ذکر شده است که می تواند به عنوان یک دستنامه کاربردی برای مدیران و کارکنان آرشیوها مورد استفاده قرار گیرد. خلاصه نتایج حاصل پژوهش عبارت است از:

• رسانه ها برای گذر از آنالوگ به رقمی منابع آرشیوی خود، لازم است اهمیت ویژه و سرمایه گذاری مناسبی را داشته باشند.

• لازم است آرشیوها در مرحله گذر از آنالوگ به رقمی جهت تغییر مناسب، بسترسازی

لازم را از لحاظ آموزش نیروی انسانی متخصص و کاربرد فناوری مربوط را داشته باشند.

• تبدیل منابع از آنالوگ به رقمی تنها راه حل و تمام کار نیست، بلکه به جرئت

1. Bamberger
2. Brylawski
3. PrestoPRIM
4. Ingest



می توان گفت که کار رقمی سازی با بحث دسترسی به آن و شیوه ارائه خدمات توسط آن معنی دار می شود.

• لازم است آرشیوها در تعیین فرمت های رقمی و تکمیل متادیتاها، استانداردهای جهانی را مد نظر داشته باشند.

روش شناسی پژوهش

روش پژوهش حاضر پیمایشی است. جامعه مورد مطالعه شامل دو گروه است. جامعه نخست شامل ۶ آرشیو شنیداری سازمان صداوسیمای جمهوری اسلامی ایران در تهران است. این آرشیوها عبارت اند از: آرشیو معاونت صدا، آرشیو مرکز موسیقی و سرود، آرشیو معاونت برون مرزی (صدای برون مرزی و عربی برون مرزی)، آرشیو موسیقی اداره کل آرشیو و کتابخانه، و آرشیو دانشکده صدا و سیما. جامعه دوم پژوهش شامل ۴۳ نفر (۳۷ نفر کارشناس تبدیل منابع آنالوگ به رقمی و ۶ نفر مدیر آرشیو) است.

در این پژوهش از دو پرسشنامه محقق ساخته استفاده شده است: یکی برای کارشناسان واحد تبدیل آرشیو و دیگری برای مدیران آرشیوها. ابزار دیگر گردآوری اطلاعات، یک سیاهه واریسی^۱ است که براساس استاندارد یاسا طراحی شده و شامل دو قسمت (اطلاعات نرم افزاری و سخت افزاری) است و در تکمیل آن از همکاری کارشناسان مربوط استفاده شده است. روایی صوری و محتوایی پرسشنامه ها و سیاهه واریسی با نظرخواهی از متخصصان رقمی سازی آرشیوهای شنیداری سازمان صداوسیمای جمهوری اسلامی ایران تأیید شد. جهت تعیین پایایی پرسشنامه ها آلفای کرونباخ محاسبه شد و پایایی پرسشنامه منابع و تجهیزات با آلفای ۰/۹۶، و پایایی پرسشنامه نیروی انسانی (کارشناسان تبدیل منابع) با آلفای ۰/۷۲ تأیید گردید.

یافته های پژوهش

پرسش نخست پژوهش: وضعیت آرشیوهای شنیداری سازمان صداوسیمای از حیث منابع، تجهیزات، و نیروی انسانی چگونه است؟

یافته های مربوط به این پرسش، که از طریق پرسشنامه مدیران گردآوری شده است، در جدول های ۱ تا ۵ آورده شده است.

1. Check list

عنوان	جمع منابع موجود در آرشیوهای شهر تهران	درصد رقمی سازی
منابع نغمات آئینی	۵۸۱۶	۸۶/۵
منابع موسیقی	۸۲۳۸۰	۸۰
منابع افکت	۵۲۱۱	۷۵
منابع سخنرانی	۱۴۳۶۷	۷۶/۷
منابع برنامه های رادیویی	۴۸۵۱۶۳	۶۸/۳
کل منابع	۵۹۲/۹۲۷ (حلقه)	۷۷/۳

جدول ۱

فراوانی منابع شنیداری
آرشیوهای شهر تهران

چنان که در جدول ۱ مشاهده می شود، بیشترین تعداد منابع شنیداری آرشیوهای شهر تهران متعلق به منابع برنامه های رادیویی، و بیشترین درصد رقمی سازی برابر ۸۶/۵ مربوط به منابع نغمات آئینی است. به طور متوسط، می توان گفت منابع شنیداری آرشیوهای شهر تهران به میزان ۷۷/۳ رقمی شده است.

تعداد آرشیو	کمترین	بیشترین	میانگین هر آرشیو
تعداد رایانه مجهز به کارت صدا (حرفه ای)	۱	۲۰	۴/۶۷
تعداد دستگاه ریل خوان (آتاری)	۰	۲۰	۷/۳۳

جدول ۲

توزیع فراوانی دستگاه های موجود در
آرشیوهای شنیداری شهر تهران

جدول ۲ نشان می دهد که هر آرشیو به طور متوسط دارای ۵ دستگاه رایانه مجهز به کارت صدا (حرفه ای) و ۸ دستگاه ریل خوان (آتاری) است.

درصد	وجود دارد	
۱۶/۷	۱	DAS
۱۶/۷	۱	DAS & SAN
۶۶/۷	۴	وجود ندارد
۱۰۰/۰	۶	کل

جدول ۳

نظام های ذخیره سازی انبوه

جدول ۳ نشان می دهد که از بین آرشیوها فقط دو آرشیو (معادل ۳۳/۴ درصد آرشیوها) دارای نظام های ذخیره سازی انبوه هستند.



جدول ۴

توزیع فراوانی نیروی انسانی آرشیوهای
شنیداری شهر تهران بر حسب تحصیلات

درصد	تعداد	تحصیلات
۴/۷	۲	دیپلم
۶۵/۱	۲۸	کارشناسی
۳۰/۲	۱۳	کارشناسی ارشد
۱۰۰/۰	۴۳	کل

چنان که در جدول ۴ مشاهده می شود، بیشتر کارکنان آرشیوها دارای تحصیلات کارشناسی بوده و در رتبه بعدی دارای مدرک کارشناسی ارشد هستند. همچنین، هیچ کدام از کارکنان آرشیوها دارای تحصیلات بالاتر از کارشناسی ارشد نیستند.

جدول ۵

توزیع فراوانی نیروی انسانی آرشیوهای
شنیداری شهر تهران بر حسب رشته تحصیلی

درصد از کل	فراوانی	رشته تحصیلی
۴۱/۹	۱۸	کتابداری و اطلاع رسانی
۴/۷	۲	زبان و ادبیات
۲/۳	۱	موسیقی
۴۴/۲	۱۹	سایر رشته ها
۹۳/۰	۴۰	پاسخ داده ها
۷/۰	۳	بدون پاسخ
۱۰۰/۰	۴۳	کل

جدول ۵ نشان می دهد بیشتر کارکنان در رشته هایی غیر از کتابداری، یعنی زبان و ادبیات و موسیقی تحصیل کرده اند و رشته کتابداری در رتبه بعدی قرار دارد.

پرسش دوم پژوهش: الزامات و ضرورت رقمی کردن منابع شنیداری آنالوگ در آرشیوهای صدا و سیما چیست؟

جهت پاسخ به پرسش اساسی دوم، داده ها از طریق پرسشنامه کارشناسان رقمی سازی گردآوری شده و براساس یافته ها، اولویت بندی نظرات کارشناسان تبدیل منابع به شرح زیر است:

۱. ایجاد امکان جست و جوی بهتر و دسترسی سریع تر به منابع،



۲. حفاظت و نگهداری به دلیل منسوخ شدن منابع آنالوگ،
۳. بهبود شیوه‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات،
۴. عمر طولانی‌تر رسانه‌های رقمی و تحولات روزافزون در عرصه فناوری رسانه،
۵. ارائه منابع و خدمات بهینه و متناسب با نیازهای کاربران،
۶. استراتژی‌های کلان سازمانی، و
۷. ارائه منابع رسانه‌ای به مخاطبان با کیفیت بالاتر و در حد مطلوب.

پرسش سوم پژوهش: استانداردهای نرم‌افزاری رقمی سازی منابع چه میزان با استاندارد یاسا همخوانی دارد؟

جهت پاسخ به پرسش سوم پژوهش، داده‌ها از طریق سیاهه و آرسی و با همکاری کارشناس مربوط گردآوری شد و خلاصه یافته‌ها در جدول ۶ منعکس شده است.

مطابقت با استاندارد یاسا (درصد)	شاخص‌های نرم‌افزاری
۱۰۰	مؤلفه‌های نرخ نمونه برداری و عمق بیت
۶۰	قالب (فرمت) فایل
۸۸	پالایش بر روی فایل کپی
۸۲/۷	میانگین رعایت استانداردهای نرم‌افزاری

جدول ۶

درصد مطابقت شاخص‌های نرم‌افزاری
با استاندارد یاسا

همان‌طور که در جدول ۶ ملاحظه می‌شود شاخص‌های نرم‌افزاری به‌طور متوسط به میزان ۸۲/۷ درصد رعایت می‌شود و بالاترین درصد رعایت مربوط به مؤلفه‌های نرخ نمونه برداری و عمق بیت است.

پرسش چهارم پژوهش: استانداردهای سخت‌افزاری رقمی سازی در منابع چه میزان با استاندارد یاسا همخوانی دارد؟

پاسخ به پرسش چهارم پژوهش با استفاده از داده‌های حاصل از سیاهه و آرسی و با همکاری کارشناس مربوط انجام شد که خلاصه یافته‌های مربوط به آن در جدول ۷ آورده شده است.



مطابقت با استاندارد یاسا (درصد)	شاخص های سخت افزاری
۷۲/۵	استانداردهای کارت صدا
۷۰	استاندارد عدم همزمانی
۱۰۰	استفاده از رایانه حرفه ای
۱۰۰	قابلیت پردازش فایل صوتی بالاتر از ۲۴ بیت
۶۰	مؤلفه های مسیر صدا
۵۰	استاندارد شاخص مونو
۱۰۰	استاندارد شاخص استریو
۸۰	استاندارد مبدل های آنالوگ به رقمی
۷۹	میانگین رعایت استانداردهای سخت افزاری

جدول ۷

درصد مطابقت شاخص های
سخت افزاری با استاندارد یاسا

مطابق اطلاعات جدول ۷، استانداردهای سخت افزاری، به طور متوسط به میزان ۷۹ درصد رعایت می شود. شاخص استفاده از رایانه های حرفه ای و شاخص استریو و قابلیت پردازش فایل صوتی بالاتر از ۲۴ بیت توسط کلیه آرشیوهای شنیداری شهر تهران رعایت می شود.

پرسش پنجم پژوهش: مشکلات آرشیوها در جریان رقمی سازی منابع چیست؟

در ارتباط با مشکلات و چالش های پیش روی رقمی کردن آرشیوها، داده ها با استفاده از پرسشنامه کارشناسان رقمی سازی گردآوری شد و براساس یافته های حاصل، اولویت بندی نظرات کارشناسان تبدیل منابع به شرح زیر است:

۱. نبود زیرساخت مناسب آرشیو رقمی کاربردی، پایدار و کارآمد،
۲. نیاز به ابزارها و فناوری های جدید،
۳. نبود استانداردهای مشخص و مدون،
۴. هزینه زیاد در مراحل اولیه برای رقمی سازی،
۵. کمبود نیروی انسانی متخصص،
۶. ضرورت انجام تبدیل های مختلف یا نگهداری قالب های متنوع از منابع،
۷. ناهمگونی و گسترده بودن قالب های رقمی، و
۸. چالش های حق مؤلف.



نتیجه‌گیری

منابع نغمات: براساس یافته‌ها، منابع نغمات تنها در معاونت صدا و صدای برون مرزی موجود هستند. این منابع به میزان زیادی رقمی سازی شده‌اند، به نحوی که کلیه منابع نغمات آرشیو صدای برون مرزی، و نزدیک به سه چهارم منابع موجود در معاونت صدا رقمی شده است.

منابع موسیقی: با توجه به نتایج به دست آمده، فقط ۲ آرشیو دارای صفحات موسیقی هستند که بیشترین تعداد آن مربوط به آرشیو موسیقی اداره کل آرشیو و کتابخانه (۱۰/۰۰۰) حلقه) است. کلیه منابع موسیقی آرشیو صدای [ی] برون مرزی، و عربی برون مرزی رقمی شده‌اند؛ اما در آرشیو موسیقی اداره کل آرشیو و کتابخانه، هیچ بخشی از منابع رقمی نشده‌اند.

منابع افکت: فقط آرشیو موسیقی اداره کل آرشیو و کتابخانه دارای صفحات افکت است (تعداد ۵۲۵ حلقه). نوار ریل‌های افکت تنها در اختیار معاونت صداست (۲۵۱۷ حلقه). معاونت صدا اقدام به رقمی کردن آرشیو افکت کرده است (به میزان ۵۰ درصد) و در صدای [ی] برون مرزی منابع ۱۰۰ درصد رقمی می‌باشد. هیچ آرشیوی افکت‌ها را به صورت نوار کاست یا دی وی دی نگهداری نمی‌کند.

منابع سخنرانی: آرشیوهای معاونت صدا، صدای [ی] برون مرزی و عربی برون مرزی دارای منابع سخنرانی هستند که هر کدام به ترتیب ۵۰ و ۸۰ و ۱۰۰ درصد منابع سخنرانی را رقمی کرده‌اند. فقط معاونت صدا دارای نوار ریل، نوار کاست، و لوح فشرده سخنرانی است و تنها آرشیوهای عربی برون مرزی و صدای [ی] برون مرزی سخنرانی‌ها را در قالب دی وی دی نگهداری می‌کنند.

منابع برنامه‌های رادیویی: آرشیوهای معاونت صدا و صدای برون مرزی و عربی برون مرزی دارای منابع برنامه‌های رادیویی هستند. فقط معاونت صدا برنامه‌های رادیویی را در قالب نوار (ریل و مانند آن) و لوح فشرده نگهداری می‌کند و سایر واحدها، به جز صدای برون مرزی و عربی برون مرزی، هیچ نوع منابع برنامه‌های رادیویی را ندارند. صدای برون مرزی و عربی برون مرزی برنامه‌های رادیویی را در قالب دی وی دی نگهداری می‌کند. معاونت صدا ۵ درصد، صدای برون مرزی و عربی برون مرزی به میزان ۱۰۰ درصد منبع برنامه‌های رادیویی را رقمی کرده‌اند.

کل منابع نغمات آئینی ۵۸۱۶، منابع موسیقی ۸۲/۳۸۰، منابع افکت ۵۲۱۱، منابع سخنرانی ۱۴/۳۶۷ و منابع برنامه‌های رادیویی ۴۸۵/۱۶۳ می‌باشد. همچنین، جمع کل منابع موجود در آرشیوهای شهر تهران ۵۹۲/۹۳۷ (حلقه) است. که از این تعداد به طور متوسط ۷۷/۳ درصد رقمی شده است.

بیشترین تعداد دستگاه ریل خوان و رایانه حرفه‌ای مربوط به معاونت صدا و برابر با ۲۰ دستگاه، و کمترین آنها مربوط به آرشیو عربی برون مرزی برابر با ۱ دستگاه است. در مجموع، ۷۲ دستگاه در کل آرشیوهای شنیداری شهر تهران موجود است و میانگین کل دستگاه‌ها ۱۲ عدد است. یعنی به طور متوسط، هر آرشیو دارای ۱۲ دستگاه است.

از بین آرشیوها، فقط دو آرشیو (معادل ۳۳/۴ درصد آرشیوها) دارای نظام‌های ذخیره سازی انبوه (دَس^۱ و سَن^۲) می‌باشند. از بین ۶ واحد (آرشیو)، فقط ۲ آرشیو دارای فضاهای ذخیره سازی انبوه هستند: معاونت صدا (دَس و سن) و صدای برون مرزی (دَس). هیچ یک از آرشیوها دارای بخش ترمیم نیستند و اولویت بندی منابع جهت تبدیل نیز به میزان ۶۰ درصد رعایت شده است. بانک اطلاعات اولیه مناسب برای تبدیل منابع آنالوگ و سازماندهی اولیه ۱۰۰ درصد رعایت شده است.

همه آرشیوها دارای رسانه نگهداری Offline هستند و رسانه نگهداری Online را فقط معاونت صدا دارد. طبق نتایج به دست آمده، ۴۰ درصد آرشیوها قالب BWF و ۸۰ درصد آرشیوها قالب MP3، و همه آرشیوها قالب Wave را رعایت کرده‌اند. نرخ نمونه برداری رایج در بین آرشیوهای شنیداری شهر تهران ۴۸/۰۰۰ هرتز و عمق بیت رایج ۲۴ بیت است. در مورد دلایل رقمی کردن آرشیوها، یافته‌ها نشان می‌دهد که ایجاد امکان جست و جوی بهتر و دسترسی سریع تر به منابع نخستین دلیل رقمی شدن منابع از دیدگاه کارکنان است. حفاظت و نگهداری، به دلیل منسوخ شدن منابع آنالوگ و بهبود شیوه‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات، به ترتیب دلایل مهم بعدی بوده و راهبردهای کلان سازمانی جزء آخرین اولویت‌های کارکنان به حساب می‌آید.

از بین گزینه‌های پیشنهاد شده در ارتباط با مزایای رقمی کردن آرشیوها، با توجه به نتایج اولویت بندی گزینه‌ها توسط کارکنان ملاحظه شد که مهم ترین مزیت‌های رقمی کردن منابع (از دیدگاه کارکنان) به ترتیب: صرفه جویی در وقت و غلبه بر موانع و محدودیت‌های زمانی و مکانی، شبکه‌ای شدن منابع و امکان استفاده نامحدود کاربران، و روزآمدی و سرعت در استفاده از منابع جدید است.

شاخص‌های نرم افزاری، به طور متوسط، به میزان ۸۲/۷ درصد با استانداردهای یاسا مطابقت دارد. بیشترین شاخص نرم افزاری رعایت شده مربوط به عمق بیت و نرخ نمونه برداری به میزان ۱۰۰ درصد است.

شاخص‌های سخت افزاری، به طور متوسط به میزان ۷۹ درصد با استانداردهای یاسا مطابقت دارد. بیشترین شاخص‌های سخت افزاری رعایت شده مربوط به استفاده از رایانه حرفه‌ای، شاخص استریو، قابلیت پردازش فایل صوتی بالاتر از ۲۴ بیت، هر کدام به میزان

1. DAS
2. SAN



۱۰۰ درصد است. طبق یافته‌ها می‌توان نتیجه گرفت که استانداردهای نرم‌افزاری به میزان ۸۲/۷ درصد نسبت به استانداردهای سخت‌افزاری به میزان بیشتری با استاندارد یاسا مطابقت دارد.

باتوجه به یافته‌ها و اولویت‌بندی‌های انجام شده، از دیدگاه کارکنان بزرگ‌ترین مشکل «نبود زیرساخت مناسب آرشیو رقیمی کاربردی، پایدار و کارآمد» است. پس از آن «نیاز به ابزارها و فناوری‌های جدید» و در جایگاه سوم « نبود استانداردهای مشخص و مدون» از مهم‌ترین مشکلات تبدیل منابع از دیدگاه کارکنان است. ۷۴/۴ درصد از کارکنان آرشیوها، آموزش تبدیل منابع آنالوگ به رقیمی را دیده‌اند. از بین افراد آموزش دیده، ۲۲ درصد آموزش رسمی تبدیل منابع را گذرانده‌اند و ۷۵ درصد آموزش غیررسمی دیده‌اند.

پیشنهادهایی براساس یافته‌های پژوهش

- توسعه برنامه‌های آموزشی برای کارکنان، به‌منظور تسلط بیشتر نیروی انسانی به فنون تبدیل منابع؛
- تأمین نیروی انسانی متخصص برای تبدیل منابع؛
- افزایش تجهیزات لازم و توسعه فضای مناسب جهت تبدیل منابع شنیداری؛
- تأمین اعتبار و بودجه لازم جهت تسریع فرآیند تبدیل منابع شنیداری؛
- فراهم‌سازی زیرساخت‌های مناسب برای تبدیل منابع شنیداری؛
- نگهداری صحیح منابع شنیداری؛
- بازسازی و بازیابی منابع مخدوش؛ و
- توجه بیشتر به رعایت استانداردهای تبدیل منابع.

پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی

- بررسی وضعیت رقیمی سازی منابع شنیداری در آرشیوهای مراکز سازمان صداوسیما جمهوری اسلامی ایران و مقایسه آن با استاندارد یاسا، در سطح کشور؛
- بررسی وضعیت رقیمی سازی منابع دیداری و شنیداری آرشیوهای سازمان صداوسیما جمهوری اسلامی ایران و مقایسه آن با استاندارد بین‌المللی؛
- بررسی وضعیت نیروی انسانی و تجهیزات آرشیوهای مراکز سازمان صداوسیما جمهوری اسلامی ایران؛
- بررسی میزان استفاده از آرشیوهای رقیمی سازمان صداوسیما جمهوری اسلامی ایران؛

- بررسی میزان رضایت استفاده‌کنندگان از منابع رقی سازمان صداوسیمای جمهوری اسلامی ایران؛ و
- بررسی سطح دسترسی به منابع رقی آرشیوهای سازمان صداوسیمای جمهوری اسلامی ایران.

منبع

اداره کل تحقیقات جهاد خودکفایی صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۴). *تبدیل منابع آرشیوی صدا و تصویر و فیلم از آنالوگ به رقی*. تهران: اداره کل تحقیقات جهاد خودکفایی صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران.

تراگی، دانیال (۲۰۰۴). آیا می‌توان میراث صوتی تصویری را ذخیره کرد؟ ترجمه شیما مرادی، *ارتباط علمی*، ۴(۲)، ۶۱-۶۸. بازیابی شده در ۲۰ اردیبهشت ۱۳۹۱ از:

http://ejournal.irandoc.ac.ir/browse.php?a_code=A

قدیمی، علی (۱۳۸۶). پیشگیری، حفاظت و نگهداری از منابع دیداری و شنیداری

بازیابی ۴ اردیبهشت ۱۳۹۰ از: <http://www.ali2ghadimi.blogfa.com/8610.aspx>

قدیمی، علی (۱۳۸۷). آرشیوداری شنیداری، دیداری و اطلاع‌رسانی

بازیابی ۴ اردیبهشت ۱۳۹۰ از: <http://www.ali2ghadimi.blogfa.com/post-27.aspx>

قدیمی، علی (۱۳۹۰). رادیو؛ حافظه شنیداری ملت‌ها: ارزش‌های آرشیوهای رادیو و نقش آنها در حفاظت از میراث شنیداری. *مجله رادیو*، ۵۸: ۱۳۵-۱۳۷، ۱۳۸، ۱۴۱.

Bamberger, Rob; Brylawski, Sam (2010). *The State of Recorded Sound Preservation in the United States: A National Legacy at Risk in the Digital Age*. from:

<http://www.clir.org/pubs/reports/pub148/reports/pub148/pub148.pdf>.

Casey, Mike ; Bruce T, Gordon (2007). *Sound directions: best practices for audio preservation sound directions*. from: http://www.dlib.indiana.edu/projects/sounddirections/papersPresent/sd_bp_07.pdf.

Council on Library and Information Resources and Library of Congress (2006).

Capturing Analog Sound for Digital Preservation: Report of a Roundtable Discussion of Best Practices for Transferring Analog Discs and Tapes. from: <http://www.clir.org/pubs/reports/pub137/pub137.pdf>

Nazemi, Yahya (2013). *Gorsel ve Isitsel Arxivlerin Analogtan Dijitale Cervrilmesi: TRT*



- Ve IRIB in Merkezi Arsivlerinin Karsilastirilmesi.* from: http://80.251.40.59/humanity.ankara.edu.tr/odemirci/?bil=bil_icerik&icerik_id=38.
- Pohlmann, Ken C.(2006). *Measurement and Evaluation of Analog-to-Digital Converters Used in the Long-Term Preservation of Audio Recordings.* from: <http://www.loc.gov/rr/record/nrpb/pdf/Pohlmann.pdf>.
- Unesco(2006). *Memory of the World.* from: http://www.aiatsis.gov.au/_data/assets/pdf_file/7033/digital_Technical_Standards.pdf.

