

توصیه‌هایی برای حفاظت و نگهداری آرشیوی- قسمت دوم: توصیه‌هایی برای حفاظت و نگهداری از اسناد غیرکاغذی

آرشیو ملی استرالیا
ترجمه: زهرا ضرغامی

■ چکیده

این مقاله، قسمت دوم از توصیه‌هایی است که آرشیو ملی استرالیا برای حفاظت و نگهداری اسناد آرشیوی ارائه کرده است. در قسمت اول، چهار توصیه در مورد حفاظت از اسناد کاغذی (پرونده‌های کاغذی؛ مجلدات آرشیوی؛ نقشه‌ها و طرح‌ها؛ عکس‌ها) ارائه شدند. قسمت دوم شامل چهار توصیه دربارهٔ حفاظت و نگهداری از اسناد و مدارک در قالب غیرکاغذی (صفحه‌های گرامافون؛ رسانه‌های مغناطیسی؛ لوح‌های نوری؛ ریزفرم‌ها) است. آرشیو ملی استرالیا به‌عنوان یکی از آرشیوهای مهم دنیا، همواره در تلاش است تا به‌روزترین و کارآمدترین روش‌های حفاظت و نگهداری از اسناد و مدارک آرشیوی را به آرشیوداران و متخصصان آرشیو در سراسر دنیا ارائه دهد. توصیه‌های ارائه‌شده در این مقاله دو قسمتی از میان توصیه‌های آرشیوی انتخاب شده‌اند که آرشیو ملی استرالیا برای حفاظت و نگهداری اسناد و مدارک منتشر کرده است.

کلیدواژه‌ها

حفاظت و نگهداری آرشیوی؛ صفحه‌های گرامافون؛ رسانه‌های مغناطیسی؛
لوح‌های نوری؛ ریزفرم‌ها؛ آرشیو ملی استرالیا.

توصیه‌هایی برای حفاظت و نگهداری آرشیوی- قسمت دوم: توصیه‌هایی برای حفاظت و نگهداری از اسناد غیرکاغذی^۱

آرشیو ملی استرالیا

ترجمه: زهرا زرغامی^۲

۱- حفاظت و جابه‌جایی صفحه‌های گرامافون

عبارت «صفحه‌های گرامافون» برای توصیف قالب‌های لوح‌مانند استفاده می‌شود که در این قالب‌ها، سیگنال‌های صوتی به‌عنوان مجموعه‌ای از شیارها ثبت شده‌اند که با استفاده از سوزن و تقویت‌گر^۳ خوانده می‌شوند.

نظم و ترتیب اصلی صفحه‌های گرامافون در طول حیات این لوح‌ها تغییر نمی‌کند. آنچه که در این میان تغییر می‌کند اندازه لوح‌ها، سرعت پخش آن‌ها و روش‌ها و مواد به‌کاررفته در ساخت آن‌هاست.

ساخت صفحه‌ها

در ساخت صفحه‌های گرامافون از مواد مختلفی استفاده می‌شود:

این مواد (به‌ترتیب توالی زمانی) عبارتند از:

- موم (که با دیگر مواد ترکیب شده است)؛
- لاک و الکل / لاک شیشه‌ای (که با دیگر مواد ترکیب شده است)؛
- نیتروسولوز؛
- استات‌سلولز؛
- پلی‌وینیل کلراید.

نوع دیگری از صفحه‌ها (لوح‌ها)، صفحه‌های «صفحه‌های گرامافون آنی^۱» هستند که از

۱. این مقاله ترجمه ای است از
Archival advices. <http://www.naa.gov.au/information-management>.

۲. کارشناسی ارشد زبان انگلیسی،
پژوهشگر پژوهشکده اسناد،

سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران،
zarghami_z@yahoo.com

3. Stylus and amplification system



لایه فلزی، معمولاً آلومینیومی، با پوششی از استات سلولز یا نیتروسولوز روی یک سمت یا هر دو سمت آن ساخته شده است. اخیراً با ظهور فناوری‌های جدید مانند لوح‌های فشرده، تولید و استفاده از صفحات گرامافون متوقف شده است.

فساد و خرابی صفحه‌ها

کیفیت همه مواد به مرور زمان پایین می‌آید. امکان جلوگیری از فساد و خرابی صفحه‌ها وجود ندارد اما می‌توان سرعت فساد و خرابی آن‌ها را کنترل کرد. برخی مواد خاص به دلیل ویژگی‌های ذاتی خود در معرض فساد و خرابی قرار دارند و برخی دیگر از مواد در نتیجه شرایط محیطی خاص فاسد و نابود می‌شوند.

برای نمونه:

- صفحه‌های شیشه‌ای بر اثر سقوط یا افتادن می‌شکنند.
- نیتروسولوز و استات سلولز از نظر شیمیایی ناپایدار بوده و آزاد شدن نیترات و استات باعث پایین آمدن کیفیت آن‌ها می‌شود. در نهایت لوح‌ها فاسد شده و دیگر پخش نخواهند شد.
- صفحه‌هایی که امکان ضبط پیوسته اطلاعات روی آن‌ها وجود دارد از لایه‌های بسیار نازک پلاستیک روی یک هسته فلزی تشکیل شده‌اند. با پایین آمدن کیفیت پلاستیک، لوح منقبض شده و باعث شکستن این لایه می‌شود. این اتفاق باعث می‌شود که لوح غیرقابل خواندن شود.
- پلی‌وینیل کلراید دارای یک ماده پایدارکننده است اما این ماده هم سرانجام از بین رفته و همانند نیتروسولوز و استات سلولز، پلاستیک را معرض فساد قرار داده و اسید هیدروکلروکلیک به جا می‌گذارد.

جابه‌جایی و مراقبت از صفحه‌ها

همانند دیگر مواد آرشیوی، جابه‌جایی صحیح صفحه‌های گرامافون به حفاظت و نگهداری از آن‌ها تا مدت زمان مورد نیاز کمک خواهد کرد:

- صفحه‌ها را با دقت جابه‌جا کنید.
- صفحه‌ها را گرفتن لبه‌های آن یا گرفتن صفحه از قسمت‌های دارای برچسب جابه‌جا کنید.
- از دستکش‌های کتان استفاده کنید.
- وقتی کار با صفحه تمام شد، آن را به سمت لایه محافظ برگردانید.
- برای بیشتر کردن عمر مفید صفحه‌ها، هنگام اجرای صفحه‌های گرامافون از تجهیزات مناسب استفاده کنید. صفحه‌ها باید تمیز و عاری از گردوغبار بوده و سوزن باید با حداقل

1. Instantaneous recording



فشار ممکن روی صفحه قرار داده شود.

- نباید روی صفحه‌های گرامافون از برچسب استفاده کرد. می‌توانید برچسب‌هایی که حاوی اطلاعاتی نظیر شماره فقره‌ها و عنوان آن‌ها هستند را روی روکش محافظ الصاق کنید.

بسته‌بندی محافظ

پیش از قراردادن صفحه‌های گرامافون در بسته‌های محافظ لازم است اطمینان پیدا کنیم که صفحه مورد نظر عاری از گردوغبار بوده و تحت تأثیر قارچ، حشرات یا فرسایش فعال قرار ندارد. صفحات آلوده شده باید از دیگر فقره‌ها جدا شوند.

هنگام بسته‌بندی صفحه‌های گرامافون باید نکات زیر را مد نظر قرار داد:

- این صفحه‌ها همواره باید در پوشش‌های محافظ نگهداری کرد که مانع از ورود گردوغبار می‌شوند.
- همواره باید هنگام بسته‌بندی اسناد آرشیوی از مواد باکیفیت آرشیوی استفاده شود.
- در صورت بسته‌بندی صفحه‌های شکسته، اطمینان پیدا کنید که لبه‌های صفحه حرکت نکرده و موجب خراشیده شدن صفحه و از بین رفتن اطلاعات نمی‌شود.
- اطمینان پیدا کنید که جعبه خیلی کوچک یا خیلی بزرگ، خیلی پُر یا خیلی خالی نیست که هر دوی این حالت‌ها باعث آسیب دیدن صفحه‌ها خواهد شد.

ذخیره‌سازی

- صفحه‌های گرامافون باید به صورت عمودی روی قفسه‌ها نگهداری شوند.
- استفاده از جعبه با تقسیم‌کننده قفسه از صفحه‌ها پشتیبانی کرده و بنابراین صفحه‌ها هنگام قرار گرفتن روی قفسه‌ها به یک سمت، خم نمی‌شوند.
- به دلیل شکنندگی صفحه‌های شیشه‌ای، باید به جای قفسه‌های متحرک، این صفحه‌ها را روی قفسه‌های ثابت نگهداری کرد.

محیط ذخیره‌سازی

صفحه‌های گرامافون باید در دمای بین ۱۸ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد و در رطوبت نسبی بین ۴۵ تا ۵۰ درصد ذخیره کرد. در این شرایط می‌توان فساد طبیعی این صفحات را به تأخیر انداخت. ممکن است مواد دیگر به شرایط متفاوتی احتیاج داشته باشند. لازم است که این سطوح محیطی (سطح دما و رطوبت نسبی) ثابت باشند. رشد قارچ در رطوبت نسبی ۶۰٪ آغاز می‌شود و اگر میزان نوسان رطوبت ظرف ۲۴ ساعت بیش از ۱۰٪ بوده یا دما خیلی بالا باشد،



فقره‌های موجود در مجموعه مورد نظر تحت فشار قرار می‌گیرند که این فشار منجر به تسریع مرحله فساد خواهد شد.

وقتی مواد در معرض نور فرابنفش قرار داشته باشند، رنگ‌پریده می‌شوند. حتی‌المقدور باید در محوطه ذخیره‌سازی از لامپ‌های فلوروسنت استفاده کرد که کمترین میزان نور فرابنفش را دارند. نور فرابنفش را می‌توان به راحتی با استفاده از نورسنج، اندازه گرفت. سطح نور فرابنفش محیط نباید از ۷۵ مگاوات (میکرووات)/لومن، بیشتر باشد. حتی‌المقدور باید لامپ‌ها را خاموش کرد؛ محوطه ذخیره‌سازی باید فاقد پنجره بوده یا پنجره‌های آن با پرده پوشانده شوند.

حشرات و جانوران جونده به سمت محوطه ذخیره‌سازی جذب می‌شوند و ممکن است شروع به خوردن منابع کنند:

- از خوردن و آشامیدن در محل ذخیره‌سازی اجتناب کنید.
- سطوح (کف زمین، بالای قفسه‌ها) را تمیز نگاه دارید.
- به صورت منظم برای حیوانات جونده طعمه‌گذاری کرده و سالانه عملیات ضدعفونی را انجام دهید.

می‌توان از تله‌های نواری برای جلوگیری از ورود حشرات استفاده شود. البته، این نوارها نباید در تماس مستقیم با فقره‌ها قرار گیرند.

تجهیزات ذخیره‌سازی

تجهیزات ذخیره‌سازی باید به نحوی طراحی و نصب شوند که میزان آسیب وارده به فقره‌های ذخیره‌شده را به حداقل برسانند:

- در صورت وقوع سیل، فقره‌ها را از کف زمین بردارید. در صورتی که اندازه فقره‌ها با قفسه‌ها یکی نیست می‌توان از ستون یا تخته استفاده کرد.
- قفسه‌ها باید از جنس فلز روکش‌دار ساخته شده باشند. از به‌کارگیری قفسه‌های چوبی اجتناب کنید زیرا ممکن است باعث متصاعد شدن بخارهای مضر شود؛ این بخارها می‌توانند در گسترش آتش نقش داشته باشند و همچنین ممکن است این نوع از قفسه‌ها به محل زندگی حشرات تبدیل شوند.
- صفحه‌های گرما فون نباید در بالای قفسه‌ها ذخیره شوند زیرا در این حالت ممکن است در مجاورت منابع نور تعبیه‌شده در سقف قرار گیرند و همچنین امکان آسیب‌رسیدن به آنها بر اثر استفاده از آب‌افشان‌های آتش‌نشانی هم وجود دارد.
- راهروهای موجود بین قفسه‌ها باید امکان دسترسی آسان به مجلدات و جابه‌جایی آنها



را فراهم آورند.

- باید نزدیک به کمدهای ذخیره‌سازی میزهایی با اندازه مناسب قرار داد؛ این کار فضایی برای کارکنان ایجاد می‌کند تا به راحتی و با ایمنی کامل محتوای درون جعبه‌ها و کمدها را کنترل کرده و فقره‌های مجزا را بازیابی کنند.

قالب‌بندی مجدد لوح‌ها (فرمت کردن)

با پایین آمدن کیفیت صفحه‌های گرامافون، لایه‌ای که اطلاعات روی آن ذخیره شده است به مرور تحت تأثیر قرار می‌گیرد تا در نهایت اطلاعات روی آن غیرقابل بازیابی می‌شوند. بنابراین لازم است قبل از اینکه این صفحه‌ها کاملاً از بین بروند، از اطلاعات موجود در آن‌ها رونوشت برداری شود.

لازم است که رونوشت‌های باکیفیت از صفحه‌های گرامافون با استفاده از ابزارهای با کیفیت بالا تولید شده و این کار را متخصصان این رشته انجام دهند.

۲- حفاظت و جابه‌جایی رسانه‌های مغناطیسی

انواع رسانه‌های مغناطیسی

عبارت «رسانه‌های مغناطیسی» برای توصیف هر نوع قالب سند به کار گرفته می‌شود که در آن حالت، اطلاعات در قالب سیگنال‌های مغناطیسی ثبت و بازیابی می‌شود.

انواع رایج رسانه‌های مغناطیسی عبارتند از:

- نوارهای مغناطیسی، شامل نوارهای صوتی و نوارهای حلقه‌ای، نوارهای ویدیویی، نوارهای رایانه‌ای روی حلقه‌های آزاد و روی نوارهایی که در مرحله ضبط رقمی، مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- لوح‌های سخت^۱ مغناطیسی؛
- لوح‌های نرم^۲ یا لوحک‌های^۳ مغناطیسی.

ساخت رسانه‌های مغناطیسی

نوارهای مغناطیسی از یک حامل فیلم‌های پلاستیکی پوشانده شده با یک ماتریس حاوی ذرات مغناطیس‌پذیر تشکیل شده است. همچنین این ماتریس حاوی چسب پلاستیک یا رزین و مواد دیگری مانند روغن یا گریس و قارچ‌کش است. گاهی اوقات این نوار در جهت معکوس و با ماده ضد الکتریسیته (آنتی‌استاتیک) پوشانده می‌شود تا میزان بار الکتریسیته را کاهش داده و قابلیت چرخش نوار را افزایش دهد.

1. Hard disks
2. Floppy disks
3. Diskette



لوح‌های سخت مغناطیسی یک پایه فلزی دارند که معمولاً از آلومینیوم ساخته شده است. این پایه از هر دو طرف با ماتریسی شبیه به ماتریس نوارهای مغناطیسی پوشانده شده است. بسته‌های لوح، که در محاسبات و رایانه کاربرد بسیار زیادی دارند، از تعدادی لوح سخت تشکیل شده است که همراه با هم دور یک میله مرکزی گردآوری شده‌اند. این لوح‌های سخت به سیستم‌های ضبط و پخش خاص که دارای هدهای خواندن و نوشتن زیاد هستند، نیاز دارند. لوح‌های نرم و لوح‌ها از یک پایه پلاستیکی با یک ماتریس مغناطیسی در یک یا هر دو سمت آن تشکیل شده‌اند. این لوح‌ها در یک پوشش محافظ پلاستیکی سخت و محکم پیچیده شده‌اند که به راحتی خم نمی‌شود. وجود شیار در این پوشش امکان تماس با لوح را برای هد خواندن و نوشتن فراهم می‌آورد.

فساد رسانه‌های مغناطیسی

کیفیت همه مواد به مرور زمان پایین می‌آید. امکان جلوگیری از فساد مواد وجود ندارد اما می‌توان سرعت فساد آن‌ها را کنترل کرد. برخی مواد خاص به دلیل ویژگی‌های ذاتی خود در معرض فساد قرار دارند و برخی دیگر از مواد در نتیجه شرایط محیطی خاص فاسد و نابود می‌شوند.

- در زیر نمونه‌هایی از انواع فساد که رسانه‌های مغناطیسی را تهدید می‌کنند، بیان شده‌اند:
- ممکن است حامل نوار شکننده شده و به راحتی بشکند. ممکن است ماتریس‌های موجود روی نوارها و لوح‌ها از بین رفته و بعد از روی پایه جدا شوند.
- احتمال دارد ذراتی که اطلاعات رمزگذاری شده روی لایه مغناطیسی را بازیابی می‌کنند، ناپایدار شده و منجر به از بین رفتن تدریجی کیفیت سیگنال و سرانجام از بین رفتن کل اطلاعات شوند.
- عمل نشت، که در واقع عمل انتقال سیگنال از یک حلقه نوار به حلقه دیگر آن است، هنگامی اتفاق می‌افتد که نوارها برای مدت طولانی بدون اینکه پخش شوند، ذخیره شده‌اند. نتیجه حاصل، سیگنال‌هایی با کیفیت بسیار پایین است.
- ممکن است نوسان و سطح بالای دما و رطوبت باعث جدا شدن لایه‌های مغناطیسی و پایه از یکدیگر شده یا موجب بهم چسبیدن حلقه نوار به حلقه مجاور شود. همچنین ممکن است دمای بالا موجب تضعیف سیگنال‌های مغناطیسی شده و سرانجام مغناطیس‌پذیری لایه مغناطیسی را به طور کامل از بین ببرد.
- به طور خاص، نوارها در معرض خطر کپک و قارچ قرار دارند زیرا هوای محبوس شده در شیارها ممکن است باعث ایجاد شرایط محیطی شود که رشد قارچ و کپک را افزایش

1. Read/write head
2. Print-through



می‌دهد.

- قرارگرفتن لایه مغناطیسی در معرض ذرات گردوغبار، آلودگی، گریس یا روغن و آلوده‌کننده‌های شیمیایی ممکن است باعث افزایش غلظت رطوبت و اکسیدشدن مواد شود. همچنین این مواد آلاینده می‌توانند مانع تماس بین هد بازنواخت^۱ و نوار شده و منجر به تضعیف اصوات یا سیگنال‌های بازنواخت شوند.

میدان‌های مغناطیسی

به دلیل اینکه رسانه‌های مغناطیسی اطلاعات را با هم‌محور کردن ذرات مغناطیسی ذخیره می‌کنند، در صورت مجاورت زیاد و طولانی‌مدت، حتی یک میدان مغناطیسی کوچک خارجی هم می‌تواند منجر به از بین رفتن اطلاعات موجود روی نوار یا لوح شود. میدان‌های مغناطیسی به‌وسیله مواردی مانند آهنربای یخچال، پیچ‌گوشته‌های مغناطیسی و بیشتر ماشین‌هایی که دارای موتور الکتریکی هستند، تولید می‌شوند.

میزان خطر، به عوامل مهم مختلفی بستگی دارد: رسانه موردنظر تا چه حد به منبع میدان مغناطیسی نزدیک است؛ قدرت میدان مغناطیسی چقدر است؛ و مدت زمان مجاورت رسانه با میدان مغناطیسی چقدر بوده است. تأثیر میدان‌های مغناطیسی بر اثر فاصله کاهش می‌یابد. این بدان معناست که استفاده از جاروبرقی برای تمیز کردن قفسه‌ها احتمالاً موجب آسیب نخواهد شد؛ درحالی‌که نگهداری از نوارها یا لوح‌ها در نزدیکی یک ژنراتور الکتریکی بزرگ منجر به آسیب‌های شدید می‌شود.

جابه‌جایی رسانه‌های مغناطیسی

- همواره رسانه‌های مغناطیسی را با دقت فراوان جابه‌جا کنید.
- نوارهای مغناطیسی را با استفاده از قاب‌های محافظشان بلند کنید؛ نوار را لمس نکنید.
- از دستکش‌های بدون گرگ استفاده کنید یا اطمینان حاصل کنید که دست‌ها تمیز و خشک هستند.
- در حین جابه‌جایی و انتقال نوارهای حلقه آزاد با استفاده از تویی یا چرخ مناسب از این نوارها محافظت کنید.
- هرگز نباید لوح‌ها را خم یا تا کرد یا با شیارهای بیضی‌شکل روی پوشش آن‌ها یا سوراخ مرکزی لوح در دست گرفت.
- برای برچسب‌گذاری بهتر است به‌جای مداد از جوهر استفاده شود زیرا گردوغبار گرافیت موجود در مداد می‌تواند در خواندن محتوای لوح یا نوار اختلال ایجاد کند. پس از الصاق

1. Playback head



- برچسب به لوح یا نوار دیگر نباید روی برچسب‌ها چیزی نوشت؛ به جای اینکه برچسب‌ها مستقیماً روی حامل‌ها نصب شوند، این برچسب‌ها فقط باید روی قاب محافظ الصاق شوند.
- فقط هنگام استفاده، فقره‌های موردنظر را از بسته‌های حفاظتی خارج کنید و بلافاصله پس از استفاده آن‌ها را در حامل‌هایشان قرار دهید.
- نوارها باید پس از استفاده در یک سمت آن قرار داشته باشند. نوارها نباید برای مدت طولانی در وضعیت پیچیده‌شده قرار گیرند و باید از به‌کارگیری حالت «توقف» اجتناب کرد.
- هنگام جابه‌جا کردن رسانه‌های مغناطیسی باید توجه و دقت زیادی شود. اطمینان پیدا کنید که رسانه موردنظر بالا و پایین نشده یا سقوط نمی‌کند و اینکه این رسانه‌ها در محفظه‌های حمل‌ونقل سفارشی قرار داده می‌شوند. برای جابه‌جایی و انتقال مقادیر زیاد مواد یا مواد مهم با شرکت‌های باربری یا پیک‌هایی که در زمینه رسانه‌های مغناطیسی تخصص دارند، مشورت کنید.

بسته‌بندی محافظ

محفظه‌های کاغذی یا مقوایی برای ذخیره‌سازی و نگهداری رسانه‌های مغناطیسی مناسب نیستند زیرا به‌خودی‌خود گردوغبار تولید می‌کنند.

نوارها را باید در قاب‌هایی که از مواد غیرمغناطیسی ساخته شده‌اند و ترجیحاً در پلاستیک‌های خنثی مانند پلی‌پروپیلن، نگهداری کرد. پلی‌وینیل کلراید برای این کار مناسب نیست زیرا شامل موادی است که ممکن است، مضر باشند. نوارها باید دارای اندازه مناسب باشند تا در چرخ مربوط به خود قرار گیرند. این قاب‌ها باید به اندازه کافی محکم باشند تا از نوارها در مقابل آسیب‌های فیزیکی محافظت کرده و باید به‌خوبی بسته شوند تا از ورود ذرات گردوغبار جلوگیری کنند.

حلقه‌ها یا هسته‌هایی که برای چرخاندن نوارها مورد استفاده قرار می‌گیرند باید تمیز و عاری از لبه‌های ترک‌خورده یا تیز باشند. باید شیارهایی روی لبه‌های قرقره‌ها (حلقه‌ها) وجود داشته باشد تا از محبوس شدن حباب‌های هوا بین لایه‌های مختلف نوار جلوگیری کند. قرقره‌ها (حلقه‌ها) باید از آلومینیوم یا پلاستیک‌های محکم مانند پلی‌پروپیلن ساخته شود.

لوح‌های نرم و لوح‌ها باید در پاکت‌های محافظ که دارای سطح صاف بوده و در مقابل ایجاد الکتریسیته ساکن مقاومت دارند، ساخته شده باشند. پاکت‌های تابوک^۱ به‌طور گسترده در دسترس بوده و برای این مصارف مناسب هستند.

ذخیره‌سازی

کارکنان واجد صلاحیت باید محوطه ذخیره‌سازی اسناد را کنترل کنند تا از نبود آهنربا یا

1. Tyvek envelope



میدان‌های مغناطیسی که از محدوده مجاز بیشتر هستند، اطمینان حاصل کنند. دیوارها، کف اتاق‌ها، سیم‌کشی‌ها و همه تجهیزات الکتریکی و تجهیزات ذخیره‌سازی موجود در محوطه ذخیره‌سازی هم باید کنترل شوند.

محوطه ذخیره‌سازی باید عاری از منابع بالقوه گردوخاک مانند ماشین تحریر، کاغذ خردکن، چاپگر و فرش باشد. اقدامات پیشگیرانه مانند نصب دریچه‌های هواوند یا حفظ فشار هوای داخلی مثبت هم برای جلوگیری از ورود گردوغبار از بیرون به داخل محوطه ذخیره‌سازی اسناد کمک می‌کند.

به‌صورت ایده‌آل، رسانه‌های مغناطیسی باید در کمدهای فلزی در بسته نگه‌داری شوند تا از آن‌ها در مقابل حرارت و گردوغبار محافظت شود. البته، در صورت وجود نظارت‌های محیطی کافی، نگه‌داری این مواد روی قفسه‌های باز هم قابل قبول است. تمام تجهیزات ذخیره‌سازی باید محکم باشند و امکان ذخیره‌سازی نوارها و لوح‌ها به‌صورت عمودی را فراهم آورند.

محیط ذخیره‌سازی

رسانه‌های مغناطیسی را باید در دمای بین ۱۸ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد و در رطوبت نسبی بین ۴۵ تا ۵۰ درصد ذخیره کرد. در این شرایط می‌توان فساد طبیعی این رسانه‌ها را به تأخیر انداخت. ممکن است مواد دیگر به شرایط متفاوتی احتیاج داشته باشند. لازم است که این سطوح محیطی (سطح دما و رطوبت نسبی) ثابت باشند. رشد قارچ در رطوبت نسبی ۶۰٪ آغاز می‌شود و اگر میزان نوسان رطوبت ظرف ۲۴ ساعت بیش از ۱۰٪ بوده یا دما خیلی بالا باشد، فقره‌های موجود در مجموعه موردنظر تحت فشار قرار می‌گیرند که این فشار منجر به تسریع مرحله فساد خواهد شد.

وقتی مواد در معرض نور فرابنفش قرار داشته باشند، رنگ‌پریده می‌شوند. حتی‌المقدور باید در محوطه ذخیره‌سازی رسانه‌های مغناطیسی از لامپ‌های فلوروسنت استفاده کرد که کمترین میزان نور فرابنفش را دارند. نور فرابنفش را می‌توان به‌راحتی با استفاده از نورسنج، اندازه گرفت. سطح نور فرابنفش محیط نباید از ۷۵ مگاوات (میکرووات)/لومن، بیشتر باشد. حتی‌المقدور باید لامپ‌ها را خاموش کرد؛ محوطه ذخیره‌سازی باید فاقد پنجره بوده یا پنجره‌های آن با پرده پوشانده شوند.

پاکیزگی در محوطه ذخیره‌سازی از دو جنبه دارای اهمیت فراوان است: یکی به‌دلیل خود منابع و دیگری به‌دلیل سلامت کاری و امنیت در محیط کار. باید از خوردن و آشامیدن در محل ذخیره‌سازی اجتناب شود و اطمینان پیدا کنید که این محل به‌طور منظم تمیز می‌شود. ممکن است حشرات و جوندگانی که به‌خاطر وجود غذا به طرف محل ذخیره‌سازی جذب شده‌اند،



شروع به خوردن منابع کنند.

گردوخاک، حرارت و رطوبت، آسیب‌های جبران‌ناپذیری به رسانه‌های مغناطیسی وارد می‌کنند. بنابراین، محوطه ذخیره‌سازی باید مجهز به سامانه هشدار ویژه باشد. در مقایسه با سامانه‌های آشکارساز، استفاده از این سامانه‌ها به اعلام زود هنگام وجود حریق یا سطح بالای گردوخاک در محیط کمک کرده و در صورت بروز حریق، نیاز به وارد کردن حجم زیادی از آب به محوطه ذخیره‌سازی را کاهش می‌دهد. فناوری‌های اعلام و اطفای حریق به سرعت در حال رشد و توسعه است و لازم است هنگام نیاز به استفاده از سامانه برای اطمینان یافتن از بهترین روش‌های ممکن با متخصصان امر مشورت کرد.

حفظ و نگهداری

اطلاعات ذخیره‌شده روی رسانه‌های مغناطیسی فقط از طریق وسایل مکانیکی پردازش یا خوانده می‌شوند؛ بنابراین، لازم است که تجهیزات مرتبط در شرایط مناسب نگهداری شوند: استفاده از تجهیزاتی که به خوبی نگهداری نشده‌اند می‌تواند منجر به آسیب دیدن اسناد شود. هدها، گرداننده‌های لوح و گرداننده‌های نوار در تجهیزات ضبط و بازنواخت باید به‌طور منظم بر اساس دستورالعمل‌های کارخانه سازنده، تمیز شوند.

برخی از سازندگان نوارها برای بالابردن عمر مفید نوارها توصیه می‌کنند که از آن‌ها استفاده کنید. ممکن است بر اثر عدم استفاده از نوار یا ذخیره آن، مشکلاتی مانند چروک یا تاخوردگی در نوار ایجاد شود. استفاده از نوار می‌تواند منجر به کاهش عوامل ایجادکننده این مشکلات شده و همچنین می‌تواند خطر بروز نشت داده‌ها را کاهش دهد.

به کار انداختن نوار شامل چرخاندن آرام نوار با سرعت بازنواخت و بدون توقف است. این مرحله باید در همان محیطی صورت پذیرد که نوارها در آن نگهداری می‌شوند. نوارهایی که باید برای به کار انداختن از محیط فعلی بیرون برده شوند، پیش از شروع این مرحله باید ۲۴ ساعت در محیط جدید بمانند تا با شرایط محیطی تطبیق پیدا کنند. به‌طور کلی توصیه می‌شود که مرحله به کار انداختن نوارها هر سه سال یک‌بار تکرار شود.

قالب‌بندی مجدد (فرمت کردن) انتقال داده‌ها

برای به حداقل رساندن خطر کاهش کیفیت که بر اثر جابه‌جایی و استفاده ایجاد می‌شود، باید از نوارهای مهم و آن‌هایی که غالباً مورد استفاده قرار می‌گیرند رونوشت‌هایی تهیه کرد. به‌طور ایده‌آل، باید سه نوع رونوشت، یعنی رونوشت اصلی برای حفظ و نگهداری، رونوشت برای تکثیر و نسخه‌برداری و رونوشت مرجع را تهیه و بر اساس نوع استفاده، آن‌ها را برچسب‌گذاری کرد.



به‌عنوان یکی از اقداماتی که در مقابله با حوادث و بلایا صورت می‌پذیرد، رونوشت اصلی حفظ و نگهداری باید در مکانی متفاوت با رونوشت‌های دیگر نگهداری شود. ممکن است در هنگام نیاز از رونوشت تکثیر و نسخه‌برداری برای تولید رونوشت‌های مرجع استفاده کرد.

حفظ و نگهداری بلندمدت رسانه‌های مغناطیسی تحت تأثیر دو عامل مهم قرار دارند: ناپایداری ذاتی این رسانه‌ها و احتمال نیاز به سخت‌افزارهای خاص برای خواندن رسانه‌هایی که دیگر در دسترس نیستند. حتی اگر نوارها و لوح‌هایی که امروزه ساخته می‌شوند برای سی‌سال آینده در بهترین شرایط قرار داشته باشند، قطعاً ماشین‌های موردنیاز برای خواندن آن‌ها از مدت‌ها پیش منسوخ شده و به دلایل فنی، این اسناد غیرقابل استفاده هستند. نوارهای ویدیویی در قالب بتا^۱ نمونه خوبی از این مشکل را به تصویر می‌کشند. درحالی که روزی این قالب بسیار رایج بود، هم‌اکنون قالب وی.جی.اس.^۲ به‌طور کامل جایگزین قالب بتا شده و به‌زودی دیدن یک نوار ویدیویی بتا بسیار دشوار خواهد شد.

به‌نظر می‌رسد مهم‌ترین راه برای بازیابی بلندمدت اطلاعات نگهداری شده روی رسانه‌های مغناطیسی، رونوشت‌برداری منظم و انتقال داده‌ها و بنابراین نگهداری از سیگنال‌های باکیفیت است که با استفاده از تجهیزات موجود قابل خواندن هستند. در رونوشت‌برداری می‌توانیم از نوار یا لوح‌های جدید استفاده کرد یا اطلاعات را روی قالب‌های ماشین خوان دیگر مانند سی.دی.رام.^۳ رونوشت‌برداری کنیم.

رونوشت‌برداری از داده‌ها روی نوارهای غیررقمی (آنالوگ) در هر بار تکرار، موجب از دست رفتن کیفیت سیگنال‌ها می‌شود. ممکن است از دست رفتن کیفیت بعد از دو یا سه بار تکرار رونوشت‌برداری، مهم و معنادار شود. می‌توان با رونوشت‌برداری از داده‌ها روی قالب‌های رقمی دیگر مانند نوارهای رقمی یا لوح‌های نوری بر این مشکل غلبه کرد. نوار به‌کاررفته برای ضبط رقمی، پایدارتر از نوارهای به‌کاررفته برای ضبط‌های غیررقمی نیست اما با استفاده از این نوارها می‌توان اطلاعات را به دفعات و بدون از دست رفتن کیفیت آن‌ها رونوشت‌برداری کرد. این مشکل در مورد نوارهای رایانه‌ای پیش نمی‌آید زیرا این نوع نوارها پیش از این به‌صورت رقمی ضبط شده‌اند.

سخت‌افزار به‌کاررفته برای ضبط رقمی بسیار گران است. برای کاهش دادن هزینه‌ها می‌توان ابتدا داده‌ها را روی نوارهای غیررقمی ضبط و سپس برای آرشیو کردن آن‌ها، داده‌ها را به رسانه‌های رقمی منتقل کرد. باید به این نکات توجه شود که آیا لازم است اطلاعات به‌صورت دائمی روی رسانه‌های مغناطیسی باقی بمانند یا قالب کاغذی یا ریزفیلم، روش بهتری برای بازیابی این اطلاعات است. همواره دوام اسناد کاغذی و ریزفیلم‌ها بیشتر از اسناد مغناطیسی ذخیره‌شده در شرایط مشابه است.

1. Beta
2. VHS
3. CD-ROM



۳- حفاظت و جابه‌جایی لوح‌های نوری

انواع لوح‌های نوری

عبارت «لوح‌های نوری» گستره‌ای از لوح‌های مختلف را توصیف می‌کند که در این لوح‌ها، اطلاعات به‌صورت نوری، مثلاً توسط لیزر، خوانده می‌شود. سه نوع مهم از لوح‌های نوری وجود دارند:

رام دیسک‌ها^۱ شامل اطلاعاتی هستند که کاربر نمی‌تواند آن‌ها را تغییر داده یا چیزی به آن اضافه کند. سی.دی.رام‌ها و دی.وی.دی.رام‌ها رایج‌ترین نوع از رام‌دیسک‌ها هستند. **وُرم دیسک‌ها^۲** که به‌عنوان لوح‌های خواندن-نوشتن هم شناخته می‌شوند. رایج‌ترین شکل از وُرم دیسک‌ها، سی.دی.رام‌ها (با توانایی بازنویسی مجدد) است. سی.دی.رام‌ها در زمان فروش، خام هستند. کاربران می‌توانند اطلاعات موردنظر خود را روی آن ثبت کنند اما نمی‌توانند این اطلاعات را حذف کرده یا تغییر دهند. برای ثبت اطلاعات روی این لوح‌ها به سخت‌افزارهای خاص نیاز است.

لوح‌های نوری با قابلیت بازنویسی مجدد^۳ که با عنوان لوح‌های EO (لوح‌های نوری پاک‌شدنی) هم شناخته می‌شوند، به کاربران اجازه می‌دهند تا اطلاعات موردنظر خود را روی لوح‌ها ثبت کرده، پاک کرده و آن اطلاعات را با اطلاعات جدیدی جایگزین کنند. رایج‌ترین نوع از لوح‌های دارای قابلیت بازنویسی مجدد، سی.دی.رام. و دی.وی.دی.رام‌ها هستند. این لوح‌ها هنگامی استفاده می‌شوند که اطلاعات به‌طور منظم موردبازنگری قرار گرفته، ویرایش شده یا به‌روزرسانی شود. همانند لوح‌های قابل‌ثبت (وُرم‌دیسک‌ها)، ثبت کردن اطلاعات روی این لوح‌ها نیاز به سخت‌افزارهای خاص دارد.

ساخت لوح‌های نوری

لوح‌های نوری از سه تا پنج لایه پلاستیک یا فلز ساخته شده‌اند. میزان آسیب‌پذیری لوح‌ها به نوع ترکیب آن‌ها بستگی دارد.

همه لوح‌های نوری دارای یک پایه پلاستیکی ثابت پلی‌کربنات در طرف قابل‌خواندن خود هستند. لایه پایه موجب مستحکم‌شدن لوح شده و عمق بین داده و لیزری که آن داده را می‌خواند، حفظ می‌کند. به‌دلیل اینکه لیزر داده‌ها را از طریق لایه پایه می‌خواند، هر نوع آسیب به این لایه - مانند خراش، آلودگی، چربی انگشتان - می‌تواند مانع بازیابی داده‌ها از لوح موردنظر شود.

داده‌ها به‌شکل نقطه یا حفره‌هایی که نور را از اشعه لیزر جذب کرده یا این نور را منعکس می‌کنند، روی لوح ذخیره می‌شوند.

1. ROM disks
2. DVD-ROM
3. WORM disks
4. Rewritable optical disks



در رام دیسک‌ها، داده‌ها به شکل حفره‌هایی در لایه پلی‌کربنات قالب‌گیری می‌شوند. یک لایه فلزی روی همه لایه‌ها قرار می‌گیرد تا لیزر را منعکس کند. معمولاً این لایه از آلومینیوم درست‌شده اما ممکن است از جنس سیلیکون، نقره یا طلا هم باشد.

در لوح‌های قابل‌ثبت (وُرم دیسک‌ها) از یک لایه رنگ حساس به نور که بین لایه‌های پلی‌کربنات و فلز قرار گرفته استفاده می‌شود تا داده‌ها را ثبت و ذخیره کند.

در لوح‌های دارای قابلیت بازنویسی مجدد، بین لایه‌های پلی‌کربنات و فلز، یک فیلم تغییر-فاز^۱ وجود دارد. برای پاک‌کردن و بازنویسی مجدد داده‌ها، اشعه لیزر فیلم را گرم کرده و خاصیت انتقال نور آن را تغییر می‌دهد.

در دی.وی.دی.ها، بالاتر از لایه داده و فلز، یک لایه دیگر از پلی‌کربنات قرار دارد و بنابراین داده‌ها در مرکز لوح ذخیره می‌شوند.

لوح‌های فشرده فقط یک لایه نازک از لاک‌الکل در سمت برچسب دارند که از لایه فلز محافظت می‌کند. به دلیل اینکه فلز به سطح لوح فشرده نزدیک است، امکان آسیب دیدن لوح از این سمت بسیار زیاد است.

فساد لوح‌های نوری

قسمت مهم هر لوح نوری، لایه ذخیره‌سازی آن است. اگرچه از نظر تئوری این لایه به خوبی مورد محافظت قرار می‌گیرد اما در حقیقت این لایه هم آسیب‌پذیر است. علاوه بر این، به دلیل اینکه لوح‌های نوری شکل متراکم ذخیره اطلاعات هستند، حجم کوچکی از تخریب هم می‌تواند منجر به ازدست‌رفتن اطلاعات شود. لوح‌های نوری به روش‌های مختلف آسیب می‌بینند.

- ممکن است حلال‌ها، لایه لاک و الکلی لوح و متعاقباً لایه فلزی لوح فشرده را قرار دهند.
- آسیب به لایه پلی‌کربنات یکی از رایج‌ترین آسیب‌ها در لوح‌های نوری است. به دلیل اینکه این لوح‌ها با استفاده از نور خوانده می‌شوند، هر نشانه‌ای مانند خراش یا وجود آلودگی در سطح لوح که مانع از عبور نور شود، ممکن است مشکلاتی مانند رد شدن یا تکرار تراک‌ها را به وجود آورد.
- لایه پلاستیکی پلی‌کربنات به مرور زمان «روان» خواهد شد. این بدان معناست که ممکن است لایه پلاستیکی به آرامی شکل خود را از دست داده و خواندن لوح‌ها را دشوار سازد.
- ممکن است جوهر استفاده‌شده برای چاپ‌کردن اطلاعات در سطح برچسب، موجب خوردگی لایه پلاستیک یا لاک‌الکل و متعاقباً خوردگی لایه فلزی شود.



- لوح‌های فشرده در معرض خطر آسیب‌دیدگی از سمت «برچسب» و بر اثر استفاده از ابزارهای نگارش قرار دارند. وسایل نوک‌تیز به‌راحتی به لایه لاک‌الکل و لایه فلزی آسیب رسانده و لوح‌ها را غیرقابل‌خواندن می‌کنند.
- همانند انواع دیگر رسانه‌ها، دما و رطوبت - مخصوصاً تغییرات شدید و ناگهانی - موجب تخریب لوح‌ها می‌شود.
- خوردگی لایه فلزی می‌تواند لوح را غیرقابل‌خواندن کند. برخی فلزات خاص مانند طلا، نسبت به بقیه فلزات در مقابل فرسایش و خوردگی، مقاوم‌تر هستند.

جابه‌جایی و مراقبت از لوح‌های نوری

- لوح‌ها را با استفاده از لبه‌های خارجی یا منفذ مرکزی آن جابه‌جا کنید، هرگز سطح لوح‌ها را لمس نکنید.
- لوح‌ها نباید خمیده یا تا شوند.
- در قسمت داده‌های لوح (قسمتی که لیزر آن را می‌خواند) چیزی ننویسید یا روی آن قسمت نشانه‌گذاری نکنید. در قسمت بیرونی لوح‌ها و ترجیحاً روی بسته‌بندی لوح‌ها بنویسید.
- اگر لازم است روی خود لوح‌ها را برچسب‌گذاری کنید، از یک ماژیک آبی با نوک نرم برای نوشتن روی قسمت بیرونی لوح‌ها استفاده کنید. از اتیکت‌های برچسب‌دار استفاده نکنید زیرا ممکن است چسب موجود در آن به لوح آسیب برساند.
- گردوغبار یا سایر اجسام خارجی را از روی لوح پاک کنید.
- در صورت وجود گردوغبار، آلودگی یا اثر انگشت روی لوح‌های نوری، پیش از وارد آمدن آسیب دائمی به آن‌ها، باید لوح‌ها را تمیز کنید. بسیار دقت کنید. برای برطرف کردن گردوغبار یک تکه پارچه نرم را به آرامی روی لوح بکشید یا از مسواک‌های خیلی نرم استفاده کنید. گردوغبارهای چرب و اثر انگشت را می‌توانید با استفاده از مواد پاک‌کننده مخصوص لوح فشرده / دی.وی.دی، الکل ایزوپروپیل یا متانول، پاک کنید. باید مقدار اندکی از مواد پاک‌کننده را روی سطح لوح بمالید و با استفاده از یک تکه پارچه آن را به آرامی پاک کنید. هرگز لوح‌ها را با حرکت دورانی پاک نکنید. این حرکت همواره باید از سمت مرکز لوح به سمت قسمت بیرونی آن باشد. در صورتی که در هنگام پاک کردن لوح در سطح آن خش یا خراش ایجاد شد، برای کاهش دادن آسیب بهتر است به جای پاک کردن لوح در امتداد شیارها، لوح‌ها را به صورت عرضی پاک کنیم. در قسمت برچسب‌دار لوح‌های فشرده، لایه داده به سطح آن بسیار نزدیک است. بنابراین توجه به نکات زیر حائز اهمیت است:

است:



- هرگز سمت برچسب‌دار لوح را پاک نکنید.
- هرگز از خودکار، مداد و ماژیک برای نوشتن روی لوح‌ها استفاده نکنید.
- برای نوشتن روی لوح‌ها از ماژیک‌هایی که حاوی مواد حلال هستند استفاده نکنید.
- هرگز تلاش نکنید که برچسب‌های روی لوح‌ها را جدا کنید.

بسته‌بندی محافظ

معمولاً لوح‌های نوری همراه با روکش پلاستیکی خود که با نام قاب^۱ شناخته می‌شوند، به فروش می‌رسند. این روکش‌ها مانع ورود گردوغبار شده و از آنجا که از جنس پلاستیک خالص ساخته شده‌اند، برای حفظ و نگهداری بلندمدت از لوح‌ها مناسب هستند. لوح‌هایی که در این قاب‌ها قرار ندارند باید به‌طور جداگانه در جلد‌ها، کیسه‌ها یا پاکت‌های ساخته‌شده از پلاستیک خالص مانند پلی‌اتیلن، پلی‌پروپیلن یا تایوک، قرار داده شوند.

برای کاهش دادن تأثیر خطرات محیطی، لوح‌ها را در بسته‌بندی‌های مخصوص خود نگهداری کنید. فقط هنگام استفاده، لوح‌ها را از بسته‌بندی خود خارج کنید و بلافاصله پس از استفاده آن را به‌جای خود برگردانید.

لوح‌های فشرده را نباید به‌صورت گروهی بسته‌بندی کرد زیرا در این حالت لوح‌های فشرده روی هم قرار می‌گیرند. ممکن است این فشار تغییر شکل یا خراب‌شدن لوح‌ها شود. قاب، بهترین نوع محفظه است زیرا از هر لوح به‌طور جداگانه محافظت کرده و تأثیر دیگر فقره‌ها را روی هر لوح، از بین می‌برد. لوح‌ها را به‌صورت عمودی در روکش‌های پلاستیکی طراحی شده برای لوح‌های فشرده و دی.وی.دی.ها نگهداری کنید. لوح‌هایی که مدت زمان طولانی به‌طور افقی نگهداری می‌شوند، خراب خواهند شد.

فقط زمانی بسته‌بندی لوح‌های قابل‌ثبات را باز کنید که آماده ثبت داده‌ها روی آن هستید. پیش از ثبت داده‌ها، سطح لوح را کنترل کنید تا از عدم وجود آلودگی روی آن و قراردادن لوح در شرایط مناسب، اطمینان حاصل کنید.

محیط ذخیره‌سازی

لوح‌های نوری را باید در دمای بین ۴ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت‌نسبی بین ۲۰ تا ۵۰ درصد نگهداری شوند. برای نگهداری بلندمدت لوح‌ها، دمای ۱۸ درجه و رطوبت‌نسبی درصد مناسب است. اما برای ذخیره‌سازی آرشیوی، دما و رطوبت‌نسبی باید پایین‌تر باشد. در این شرایط، فساد طبیعی این فقره‌ها را به تأخیر انداخت. لازم است که این شرایط محیطی ثابت بمانند. نوسان دما و رطوبت‌نسبی، سرعت فساد این رسانه‌ها را افزایش می‌دهد.

1. Jewel case



لوح‌ها، مخصوصاً لوح‌هایی با قابلیت ثبت اطلاعات را در مجاورت نور آفتاب یا دیگر منابع نور فرابنفش قرار ندهید. میزان نور فرابنفش در لامپ‌های فلوروسنت پایین است، بنابراین در محوطه ذخیره‌سازی از این نوع لامپ‌ها استفاده کنید. محوطه ذخیره‌سازی باید فاقد پنجره باشد و در صورت وجود پنجره، باید مبادی ورودی نور را با استفاده از پرده پوشاند.

قالب‌بندی مجدد (فرمت‌کردن) و انتقال داده‌ها

دو عامل مهم که حفظ و نگهداری بلندمدت لوح‌های نوری را تهدید می‌کنند عبارتند از: ناپایداری رسانه و امکان منسوخ‌شدن فناوری‌ها. ممکن است لوح‌های فشرده‌ای که هم‌اکنون ساخته می‌شوند، در بهترین شرایط، تا سی سال آینده هم مورد استفاده قرار گیرند. اما در صورتی که ماشین‌های مورد نیاز برای پخش یا نرم‌افزارهای مخصوص برای تفسیر آن‌ها منسوخ شود، داده‌ها از دسترس خارج می‌شوند. هزینه بازیابی داده‌ها از رسانه‌ها و قالب‌های داده‌ای منسوخ‌شده بسیار زیاد خواهد بود. لازم است که برای انتقال داده‌ها از لوح‌های نوری به رسانه‌های جدید، پیش از منسوخ‌شدن آن‌ها، راهبردهای مناسب را در نظر بگیریم.

یکی از بهترین راه‌کارها برای بازیابی بلندمدت اطلاعات ذخیره‌شده روی لوح‌های نوری، رونوشت‌برداری منظم از اطلاعات یا انتقال داده‌هاست. این کار شامل رونوشت‌برداری از اطلاعات روی یک وُرم‌دیسک یا لوح‌هایی با قابلیت بازنویسی مجدد یا روی قالب‌های دیگر مانند نوارهای رقیمی است. در صورت انجام منظم این کار، قطعاً اطلاعات دوام بیشتری خواهند داشت.

اطمینان‌یافتن از اینکه اطلاعات موجود روی لوح‌ها قابل خواندن هستند یا خیر، مشکل است. به دلیل اینکه برنامه‌های رایانه‌ای ارتقا پیدا می‌کنند، قالب‌های قدیمی‌تر غیرقابل خواندن می‌شوند. این مشکل در مورد قالب‌های اختصاصی رایج‌تر است. بهترین راه‌حل برای این مشکل به منابع و محیط نرم‌افزاری موجود بستگی دارد. البته، دو راه‌حل وجود دارد:

- هنگام انتقال داده‌ها به رسانه‌های جدید، داده‌ها را ارتقا دهید؛ یا
- از قالب‌های داده‌ای استاندارد یا باز استفاده کنید.

۴- حفاظت و جابه‌جایی ریزفرم‌ها

علی‌رغم مزیت‌ها و برتری‌های فناوری‌های رقیمی، هنوز هم ریزفرم‌ها یکی از قالب‌های محبوب اسنادی هستند زیرا امکان ذخیره‌سازی حجم زیادی از اطلاعات به صورت فشرده را دارند. ریزفرم‌ها را می‌توان با چشم (و با استفاده از ابزارهای مخصوص) خواند، بنابراین دسترسی به اطلاعات موجود در آن‌ها مستلزم استفاده از ماشین‌های خاصی نیست. همچنین،



تولید رونوشت‌های متعدد از ریزفرم‌ها ساده و ارزان بوده و دسترسی به محتوای آن‌ها در مکان‌های مختلف را فراهم می‌آورد.

انواع ریزفرم‌ها

تولید ریزفیلم‌ها به معنای تولید تصاویر کوچک از مدارک با استفاده از مراحل مختلف عکاسی است. سه قالب اصلی در این زمینه وجود دارند:

- ریزفیلم‌ها^۱ معمولاً فیلم‌های بدون سوراخ ۳۵ یا ۱۶ میلی‌متری هستند که به شکل نوار، لوله یا کاست وجود دارند. معمولاً از امولسیون‌های تکفام (تک‌رنگ) استفاده می‌شود اما فیلم‌های رنگی هم موجود هستند.
- ریزفیش^۲ یک ورقه فیلم با ابعاد ۱۰۵ در ۱۴۸ میلی‌متر است که معمولاً تصاویر تک‌فام را ترکیب می‌کند اما نوع رنگی آن نیز وجود دارد.
- کارت سوراخ‌دار^۳ که با نام کارت تصویر هم شناخته می‌شود، از فریم‌های منفرد فیلم ۳۵ میلی‌متری که روی کارت‌ها سوار شده‌اند، ساخته می‌شوند. این قالب غالباً برای بازتولید نقشه‌ها و طرح‌های معماری و مهندسی به کار می‌رود.

ساخت ریزفرم‌ها

عموماً سه نوع ترکیب فیلم برای ریزفرم‌ها به کار گرفته می‌شود:

- **فیلم‌های ژلاتین نقره یا هالیدنقره^۴** از نمک‌های نقره در امولسیون ژلاتین روی پایه فیلم پلی‌استر ساخته می‌شوند. این فیلم‌ها، نوع مقدم برای تولید فیلم‌های آرشیوی هستند زیرا وقتی به درستی پردازش شوند، دارای کیفیت تصویر مناسب و پایداری پایه فیلم می‌باشند. این فیلم‌ها، تصاویری با تفکیک‌پذیری بالا و توناژ مناسب تولید می‌کنند. این تصاویر سیاه و سفید هستند.
- **فیلم‌های دی‌آزو^۵** از نمک دیازونیوم حساس به نور در امولسیون استفاده می‌کند. معمولاً تصویر حاصل به رنگ آبی تیره و سیاه و سفید، با تفکیک‌پذیری متوسط تا بالا و در قالب‌های متفاوت موجود است. سطح مرتجع بیرونی این فیلم کمتر از فیلم‌های هالیدنقره در معرض خطر خراشیدگی قرار دارند، بنابراین برای استفاده در رونوشت‌های (نسخه‌های) مرجع مناسب هستند. البته، این فیلم‌ها از نظر شیمیایی ناپایدارتر بوده و برای بازیابی بلندمدت مناسب نیستند.
- **فیلم‌های وزیکولر^۶** از نمک دیازونیوم استفاده می‌کند اما تصویر موردنظر با حباب‌های

1. Microfilm
2. Microfiche
3. Aperture card
4. Silver gelatin or silver halide film
5. Diazo film



ریزی که در هنگام قراردادن فیلم در مجاورت نور فرابنفش در لایه پلیمر تشکیل شده، تولید می‌شود. این فیلم با استفاده از گرما پردازش می‌شود که آن را برای استفاده در رونوشت‌های (نسخه‌های) مشتری که سریع و آسان تولید می‌شوند، مناسب می‌سازد. کیفیت تفکیک‌پذیری پایین‌تر از فیلم‌های دی‌آزو و هالیدنقره است، رنگ تصویر در طیف صورتی تا بنفش قرار دارد و در انواع مختلف قالب‌ها موجود است. این فیلم‌ها عموماً برای رونوشت‌های (نسخه‌های) مرجع یا موادی که دارای دوره بازبازی کوتاه‌مدت هستند، مورد استفاده قرار می‌گیرند زیرا ناپایداری ذاتی این نوع از فیلم استفاده از آن در آرشیو را نامناسب می‌سازد.

هنگامی که فیلم برای ایجاد یک سند دائمی تولید می‌شود، اکثر استانداردها و دستورالعمل‌ها توصیه می‌کنند که سه نسخه از سند باید تولید شود: نسخه حفظ و نگهداری روی فیلم هالیدنقره، نسخه تکثیری (روی فیلم هالیدنقره) که رونوشت‌های بعدی از روی آن تولید می‌شوند و مجموعه‌ای از رونوشت‌های (نسخه‌های) مرجع یا رونوشت‌های (نسخه‌های) کار مورد نیاز هستند (که معمولاً روی فیلم‌های دی‌آزو یا وزیکولر تولید می‌شوند). حداقل الزامات مورد نیاز برای اهداف آرشیوی، یک نسخه اصلی و یک نسخه مرجع است.

فساد و خرابی ریزفرم‌ها

کیفیت همه مواد به مرور زمان پایین می‌آید. نمی‌توان جلوی این نوع از فساد حتمی را گرفت اما می‌توان سرعت آن را کنترل کرد.

برخی مواد خاص به دلیل ویژگی‌های ذاتی خود در معرض فساد و خرابی قرار دارند و برخی دیگر از مواد در نتیجه شرایط محیطی خاص خراب و نابود می‌شوند. ریزفرم‌ها، نگاتیوها یا شفاف‌برگه‌های عکاسی هستند و مشکلاتی مشابه با مشکلات مربوط به همین نوع مواد را دارند:

- فناوری تولید ریزفیلم به اوایل دهه ۱۹۳۰ برمی‌گردد و ممکن است ریزفیلم‌های خیلی قدیمی روی فیلم‌های استات یا نیترات باشند که دارای مشکلات حفظ و نگهداری خاصی است.
- برخی از فیلم‌های وزیکولر که در سال‌های ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۰ تولید شده‌اند بسیار ناپایدار بوده و منجر به خرابی شدید تصویر و آزادسازی گاز کلر می‌شوند که خود این مسئله باعث فساد اسنادی که در مجاورت آن ذخیره شده‌اند، می‌شود.
- ممکن است فیلم‌های دی‌آزو و وزیکولر به دمای بالا حساس باشند که در این شرایط دمای بالا کیفیت تصویر را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

1. Vesicular film



- فیلم‌هایی که به‌خوبی پردازش نشده‌اند یا در معرض آلودگی‌های شیمیایی قرار دارند، غالباً دچار نوعی از لکه‌ها می‌شوند که با عنوان «لکه‌های اکسیداسیون» شناخته می‌شوند. این لکه‌ها حاوی فلز نقره هستند که خوانایی و کیفیت تصویر را پایین می‌آورد.
- ریزفرم‌ها بر اثر مجاروت با گردوغبار، آلودگی و اثر انگشت به‌شدت آسیب می‌بینند که کیفیت تصویر را کاهش داده و احتمالاً به‌عنوان جاذب رطوبت و تسریع‌کننده رشد قارچ و کپک عمل می‌کند. همانند بسیاری دیگر از تصاویر عکاسی، ریزفرم‌ها به نور حساس هستند.

جابه‌جایی و مراقبت از ریزفرم‌ها

- همانند دیگر فقره‌های آرشیوی، جابه‌جایی صحیح ریزفرم‌ها به حفظ و نگهداری بلندمدت آن‌ها تا زمان موردنیاز کمک خواهد کرد:
- ریزفرم‌ها را با دقت جابه‌جا کنید.
 - هنگام جابه‌جایی فیلم‌های هالیدنقره همواره باید از دستکش‌های کتان بدون کرک استفاده شود.
 - فیلم‌های اصلی هالیدنقره را نباید به‌عنوان نسخه مرجع به‌کار برد زیرا سازوکار غلتان فیلم موجود در ابزارهای خواننده و چاپگر می‌تواند منجر به خراشیده‌شدن سطح ژلاتینی امولسیون شود.
 - باید برای ارزیابی منظم شرایط نگهداری فیلم برنامه‌ریزی کرد تا بتوان بر مشکلات به‌وجود آمده نظارت کرده و مخصوصاً ایجاد لکه‌های اکسیداسیون را تشخیص داد.
 - نباید فیلم‌های مرجع را برای مدت زمان طولانی در ابزار بازیابی قرار داد زیرا مجاورت بلندمدت با نور باعث کاهش کیفیت تصویر می‌شود.
 - فیلم‌ها و فیش‌ها را باید بلافاصله پس از استفاده به بسته‌بندی‌های محافظ بازگرداند. ریزفرم‌ها را آزادانه روی میز کار قرار ندهید زیرا امکان آسیب‌دیدن آن‌ها بالا می‌رود.
 - باید از ابزارهای به‌کاررفته برای مشاهده ریزفرم‌ها به‌خوبی نگهداری کرده و این ابزارها در یک محیط کاری پاکیزه و تمیز مورد استفاده قرار گیرند.

بسته‌بندی محافظ

روش بسته‌بندی ریزفرم‌ها به مواد به‌کارگرفته‌شده و روش استفاده از آن‌ها بستگی دارد. فیلم‌های اصلی را همیشه باید در پاکت‌های باکیفیت آرشیوی نگهداری کرد تا از پایداری بلندمدت آن‌ها اطمینان حاصل شود. رونوشت‌های مرجع به چنین کنترل‌های دقیقی نیاز



ندارند. روش بسته‌بندی به قالب مواد نیز بستگی دارد.

ریز فیلم

- ریز فیلم‌ها را باید دور قرقره‌هایی که دارای اندازه استاندارد هستند و از پلاستیک خالص یا فلزهای ضد زنگ ساخته شده‌اند، پیچید. قسمت باز انتهای فیلم را باید با استفاده از یک تکه کاغذ باکیفیت آرشیوی و نوارهای کتان، ثابت نگاه داشت. هرگز از نوارهای لاستیکی یا نوارچسب روی ریز فیلم‌ها استفاده نکنید.
- هر رول از فیلم را باید به‌طور جداگانه در حامل‌های مهر و موم شده که از پلی‌پروپیلن، پلی‌کربنات یا مقوای باکیفیت آرشیوی ساخته شده‌اند، نگهداری کرد. اندازه حامل باید دقیقاً مطابق با اندازه فیلم باشد، یعنی رول‌های کوچک فیلم را نباید در حامل‌های بزرگ قرار داد.
- هرگز از برچسب‌ها به‌طور مستقیم روی فیلم‌ها استفاده نکنید. فقط می‌توان روی قسمت بیرونی حامل، نشانه‌گذاری کرد. ممکن است برخی از اتیکت‌های برچسب‌دار، حتی وقتی که روی حامل‌ها الصاق شده باشند هم به فیلم‌ها آسیب برسانند؛ بنابراین نشانه‌گذاری با جوهر بر استفاده از این اتیکت‌ها ارجحیت دارد.

ریز فیش‌ها

- ریز فیش‌های اصلی را باید به‌طور جداگانه در روکش‌ها یا پاکت‌های ساخته شده از پلاستیک خالص مانند پلی‌اتیلن، پلی‌پروپیلن، پلی‌استر یا تایوک یا کاغذهای باکیفیت آرشیوی قرار داد.
- تا وقتی فیش‌ها در مقابل گردوغبار یا نور شدید محافظت می‌شوند نیازی نیست رونوشت‌های مرجع از فیش‌ها را به‌طور جداگانه نگهداری کرد.
- نباید از برچسب‌ها به‌طور مستقیم روی فیش‌ها یا محفظه‌ها استفاده کرد و معمولاً هم نیازی به این کار نیست زیرا وقتی اطلاعات کنترل شده در فیش‌ها ثبت می‌شوند، فیش‌ها به‌خودی‌خود دارای عنوان هستند. البته، در صورت نیاز به برچسب‌گذاری‌های بیشتر، از خودکار استفاده کرده و در قسمت فاقد تصویر فیش (ترجیحاً در فضایی که به‌عنوان اختصاص دارد) یادداشت‌گذاری کنید.

کارت سوراخ‌دار

- معمولاً کارت‌های سوراخ‌دار فقط برای استفاده در قسمت مرجع تولید شده و می‌توان آن‌ها را به‌عنوان فیش‌های مرجع در یک حامل محکم تمیز که در مقابل نور و گردوغبار



محافظت می‌شود، ذخیره کرد. رونوشت (نسخه) مرجع عموماً به‌شکل رول فیلم بازیابی می‌شوند، البته، اگر کارت‌های سوراخ‌دار اصلی نگهداری می‌شوند، این کارت‌ها را باید به‌روشی مشابه با ریزفیش‌های اصلی در محفظه قرار داد.

ذخیره‌سازی

حفظ و نگهداری نسخه‌های حفظ و نگهداری از فیش‌ها یا فیلم‌ها باید در مکانی متفاوت با نسخه‌های تکثیری و نسخه‌های مرجع نگهداری شوند. ترجیحاً این مکان باید دور از محل نگهداری اسناد و حتی در یک اداره یا ساختمان دیگر باشد. این یک اقدام امنیتی است تا اطمینان حاصل شود که حداقل یک نسخه از اطلاعات همواره موجود بوده و نسخه اصلی در مقابل دزدی، استفاده‌های نابه‌جا یا حوادثی مانند سیل و آتش‌سوزی محافظت می‌شود.

وسایلی که برای ذخیره‌سازی به‌کار می‌روند باید از فلز روکش‌دار ساخته شده باشند. از به‌کارگیری چوب در این وسایل اجتناب کنید زیرا چوب موجب متصاعدشدن گازهای مضر، تسریع آتش‌سوزی و جذب حشرات می‌شود. می‌توان برای ریزفرم‌ها، وسایل ذخیره‌سازی خاص مانند کسوها و کمدهایی را خریداری کرد که امکان استفاده بهینه از فضا را فراهم می‌آورد؛ البته در صورتی به این وسایل نیاز داریم که باید از حجم زیادی از فیلم‌ها نگهداری شود.

محیط ذخیره‌سازی

رونوشت‌ها (نسخه‌های) حفظ و نگهداری و تکثیری را باید در یک محیط تمیز، تاریک و کنترل‌شده نگهداری کرد. مواد سیاه و سفید باید در دمای ۸ تا ۱۲ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۳۰ تا ۴۰ درصد و مواد رنگی را در دمای کمتر از ۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۳۰ تا ۴۰ درصد نگهداری کرد. اسناد موقتی و رونوشت‌های مرجع را می‌توان در شرایط استاندارد آرشیوی، یعنی در دمای ۱۸ تا ۲۲ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۴۵ تا ۵۵ درصد نگهداری کرد.

وقتی ریزفرم‌ها در معرض نور فرابنفش قرار داشته باشند، رنگ‌پریده می‌شوند. حتی‌المقدور باید در محوطه ذخیره‌سازی از لامپ‌های فلوروسنت استفاده کرد که کمترین میزان نور فرابنفش را دارند. نور فرابنفش را می‌توان به‌راحتی با استفاده از نورسنج، اندازه گرفت. سطح نور فرابنفش محیط نباید از ۷۵ مگاوات (میکرووات) / لومن، بیشتر باشد. حتی‌المقدور باید لامپ‌ها را خاموش کرد؛ محوطه ذخیره‌سازی باید فاقد پنجره بوده یا پنجره‌های آن با پرده پوشانده شوند.



حشرات و جانوران جونده به سمت محوطه ذخیره‌سازی جذب می‌شوند و ممکن است شروع به خوردن اسناد کنند:

- از خوردن و آشامیدن در محل ذخیره اسناد اجتناب کنید.
- سطوح (کف زمین، بالای قفسه‌ها) را تمیز نگاه دارید.

استانداردهای تولید

انتخاب قالب و نوع فیلم مناسب بر اساس هدفی که ریزفیلم برای نیل به آن تولید می‌شود و ماهیت اسناد اصلی که مجدداً تولید می‌شوند، حائز اهمیت فراوان است. همچنین باید به این نکته توجه داشت که مرحله تولید فیلم نباید موجب وارد آمدن آسیب به اسناد اصلی ارزشمند یا اسناد اصلی ضعیف و شکننده شود؛ به همین دلیل، تولید فیلم به شیوه دستی بر تولید فیلم به شیوه ماشینی ارجحیت دارد.

وقتی سند اصلی ذاتاً ناپایدار بوده و نمی‌توان از آن نگهداری کرد و ریزفیلم به این دلیل تولید می‌شود که جایگزین آن سند شود، ممکن است به استانداردهای تولید نیاز داشته باشیم. استانداردهای تولید ریزفیلم‌های حفظ و نگهداری مسائلی فراتر از موضوع کنترل کیفیت مانند کنترل مدرک، اهداف، تنظیمات دوربین و کنترل‌های پس از تولید در زمینه کیفیت تصویر و پایداری شیمیایی را شامل می‌شود. ریزفیلم‌های هالیدنقره تولید و ذخیره می‌شوند و بر اساس این استانداردهای پیش‌بینی می‌شود بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ سال دوام داشته باشند که این مدت برای برخی از قالب‌های اسنادی متفاوت است. البته، ممکن است فیلم‌هایی که مطابق با این استاندارد تولید نشده‌اند، پس از گذشت کمتر از ۲۰ سال، تنزل کیفیت پیدا کنند.



