



آنالوگ به دیجیتال



• اکرم امامی
مسئول آرشیو صدای آشنا

که مطالبی را که بر روی یک مدیای فیزیکی آنالوگ نظیر نوارها، ریل‌ها و... موجود می‌باشد، گرفته و یک کپی و مشابه دیجیتال آن را ایجاد می‌کنیم که در ادامه این کپی دیجیتال را می‌توان بدون نیاز به اصل مدیای آنالوگ ذخیره کرده یا مورد اصلاح و تغییر قرار داد و یا به طور الکترونیکی توزیع کرد. به‌عنوان مثال، هر عکس تصویری نقش بسته بر یک ورق کاغذ است. در پروسه دیجیتال کردن، تصویر را به اعدادی قابل ذخیره بر روی کامپیوتر تبدیل می‌نماییم که مجموعه این اعداد نمایشگر یک تصویر مشابه از تصویر اولیه می‌باشند و در نهایت، برای دسترسی و مشاهده یک عکس نیازی به استفاده از کاغذهای عکاسی نخواهیم داشت.

به‌طور مشابه، می‌توان صداهای ضبط‌شده‌ای را که ممکن است بر روی نوارهای مغناطیسی آنالوگ ذخیره شده باشند به دیجیتال تبدیل نماییم که بدین منظور، صدای موجود را به اعدادی قابل ذخیره بر روی کامپیوتر تبدیل می‌نماییم که مجموعه این اعداد نمایشگر صدایی مشابه با صدای اولیه بوده و در نهایت برای

این مقاله قصد دارد به‌طور ابتدایی، در پاسخ به تمایل استفاده از منابع صوتی آنالوگ در ایجاد آرشیوهای دیجیتال، به توضیح چگونگی این امر بپردازد و در این راستا، موضوعاتی نظیر: نحوه انتخاب تجهیزات، پخش رسانه‌های صوتی، ارائه صدا به کاربران، مدیریت داده و حفظ و نگهداری را مورد بحث قرار خواهد داد. اولین و مهم‌ترین وظیفه هر فرد در دیجیتال کردن صدا، تعیین و پیش‌بینی مراحل پروژه و ترتیب آنهاست.

در آغاز توصیه می‌شود که این راهنما را به منظور صرفه‌جویی در وقت و هزینه‌های احتمالی آینده و نیز در جهت درک نکات و مباحث کلیدی و مهم مورد مطالعه کامل قرار دهید.

دیجیتال کردن صدا

دیجیتال کردن چیست؟

دیجیتال، تبدیل اطلاعات آنالوگ به دیجیتال یا به فرم عددی می‌باشد. عموماً از مفهوم «دیجیتال کردن» چنین استنباط می‌شود

گوش دادن به صدا نیازی به استفاده از نوارهای مغناطیسی نخواهیم داشت.

چرا رکوردهای صوتی را دیجیتال می‌کنیم؟

کپی‌های دیجیتال رکوردهای صوتی در مقایسه با رکوردهای آنالوگ دارای مزایایی قابل توجه می‌باشند: صداهای دیجیتال را به‌طور محدود می‌توان کپی نمود. در حوزه دیجیتال، کپی‌های متعددی از صدا بدون افت کیفیت آن‌را می‌توان ایجاد کرد، در حالی‌که به‌طور مثال کپی‌های نوار به نوار آنالوگ در هر دوره تکثیر کیفیت صدا را کاهش می‌دهند. کپی‌های دیجیتال به‌راحتی قابل ذخیره می‌باشند، به‌طوری‌که یک کامپیوتر قادر است حجم عظیم صداهای دیجیتال را در خود ذخیره نماید که این قابلیت نیاز به فضاهاى بزرگ آرشیو نوار و دیسک را مرتفع می‌نماید. فرسودگی کپی‌های دیجیتال با گذر زمان به‌گونه‌ای نیست که

دیجیتال کردن صدای ضبط‌شده می‌تواند کیفیت آن‌را کاهش دهد. یک کپی دیجیتال خوب از صدا آن است که حداکثر اطلاعات ممکن را - ولو آنکه رکورد اصلی آنالوگ فرسوده و دارای افت کیفی باشد - از رکورد اصلی بگیرد و صدای اصلی را شبیه‌سازی کند.

گاهی انحصار کپی‌رایت به‌راحتی نادیده گرفته می‌شود: بعد از دیجیتال کردن صدا، تسهیل در تکثیر و توزیع منابع صوتی (خصوصاً از طریق اینترنت) مترادف با تخطی از قانون کپی‌رایت می‌باشد که به‌راحتی امکان‌پذیر می‌گردد و همین امر اساسی‌ترین نگرانی صنعت تجارت موسیقی نیز می‌باشد. تضمین کارکردن در چارچوب قانون حائز اهمیت فراوانی است.

کپی‌های دیجیتال هنوز برای ذخیره‌سازی به‌مدیاهایی نظیر هارد دیسک کامپیوتر و دیسک‌ها متکی می‌باشند که خود این مدیاهای فیزیکی نیز در معرض فرسودگی و افت کیفی هستند.



فناوری ضبط صدا در سال ۱۸۷۷ و با اختراع دستگاه فونوگراف توسط توماس ادیسون آغاز شد

اگرچه فرسودگی مدیاهای دیجیتال افت صدا را به‌طور تصاعدی همانند آنالوگ باعث نمی‌گردند، اما گاه ممکن است این فرسودگی منجر به تأثیر بارزی بر کیفیت صدا و غیر قابل استفاده شدن آن گردد. اما توجه به اینکه امکان ایجاد کپی‌های پشتیبانی و نگهداری داده‌های الکترونیکی و محافظت از آنها وجود دارد، این امر به‌عنوان مشکلی جدی تلقی نمی‌گردد.

چه منابعی برای دیجیتال کردن صدا مورد نیاز می‌باشند؟

تجهیزات

تجهیزات مورد نیاز به‌مدیای رکوردهای اصلی بستگی دارد. شما در کل، یک دستگاه برای پخش رکوردهای صوتی و نیز یک دستگاه برای تکثیر دیجیتال (معمولاً یک کامپیوتر) نیاز خواهید

بر کیفیت صدا تأثیر بگذارد، در حالی‌که وقتی مدیای آنالوگی فرسوده می‌شود - مثلاً وقتی سطح نوار به‌مرور زمان ساییده می‌شود - کیفیت صدای آنالوگ افت کرده و کاهش می‌یابد. در یک کپی دیجیتال با گذر زمان کیفیت صدا ثابت و بدون تغییر می‌ماند. علاوه بر این، داده‌های دیجیتال به‌راحتی قابل جست‌وجو می‌باشند. می‌توان برای انجام عملیات جست‌وجوی سریع و پیچیده در بین مجموعه‌های حجیم صوتی یک کامپیوتر را به‌راحتی مورد استفاده قرار داد.

موانع راه چیستند؟

دیجیتال کردن به معنی کیفیت بالا نمی‌باشد، اگر چه گاهی به غلط چنین استنباط می‌شود. گاه صدای دیجیتال می‌تواند دارای کیفیتی پایین‌تر از معادل آنالوگ آن باشد و در بعضی موارد

داشت. در بعضی موارد همه امکانات مورد نیاز شما محدود به این دو دستگاه بوده و در بعضی موارد نیز احتیاجات پیچیده‌تر خواهند بود. گاهی نیز ممکن است نیاز به تجهیزات تخصصی و یا احتمالاً فضایی اختصاصی نظیر استودیوی ضبط وجود داشته باشد.

زمان

شما باید زمان قابل‌توجهی را به پروژه دیجیتال‌کردن اختصاص دهید. اما تعیین اینکه دقیقاً چه زمانی مورد نیاز می‌باشد، در هر مورد خاص فرق می‌کند. به عنوان مثال، بعضی پروژه‌ها ممکن است درگیر تدارک تجهیزات تخصصی شوند در حالی‌که دیگر پروژه‌ها ممکن است از نصب و راه‌اندازی تجهیزات تکنیکی ساده‌تری استفاده نمایند.

مهارت‌ها

ممکن است شما تخصص لازم را داشته باشید که شخصاً پروژه دیجیتال‌کردن صدا را انجام دهید و یا ممکن است مجبور باشید از یک همکار کمک بگیرید. بدیهی است که این امر مستلزم تخصیص زمان و سرمایه‌گذاری است و لازم است به طور کامل و قبل از شروع پروژه برآورد شود.

پخش مدیاهای صوتی

رکوردهای صوتی که قصد دارید آنها را به دیجیتال تبدیل کنید، یا بر روی یک نوع مدیای آنالوگ قرار دارند - مثل نوار ریل - یا ممکن است دارای انواع مختلف و گوناگونی باشند، مانند نوار ریل به‌همراه تعدادی صفحه گرامافون. اگر همه مدیاها بر روی یک نوع مدیا قرار داشته باشند عمل دیجیتال‌کردن راحت‌تر صورت می‌پذیرد؛ زیرا تنها یک دستگاه خاص برای پخش این نوع مدیا مورد نیاز خواهد بود.

کارکردن با بعضی از مدیاهای ضبط‌شده آنالوگ راحت‌تر از بعضی دیگر است و مدیاهای قدیمی و منسوخ‌شده نظیر سیلندرهای فونوگراف یا صفحه‌های گرامافون برای پخش به تجهیزات قدیمی مخصوص خود نیاز دارند و به علاوه خود مدیاها نیز ممکن است غالباً بسیار حساس و آسیب‌پذیر باشند. برای دیجیتال‌کردن این مدیاها نیاز است که آنها را در یک فضای آکوستیک پخش و مجدد بر روی مدیاهای دیگری ضبط نمود که این امر مستلزم استفاده از یک استودیوی ضبط صدا می‌باشد، در حالی‌که دیگر مدیاها نظیر رکوردهای LP و نوارهای کاست برای پخش از تجهیزاتی در دسترس استفاده می‌نمایند که آنها را می‌توان برای دیجیتال‌کردن به راحتی به یک کامپیوتر وصل نمود.

نخستین مدیاهای ضبط صدا

فناوری ضبط صدا در سال ۱۸۷۷ و با اختراع دستگاه فونوگراف توسط توماس ادیسون آغاز شد. دستگاهی که از یک استوانه

روکش‌شده با فویل برای ضبط حرکت یک سوزن متصل به یک دیافراگم استفاده می‌کرد که مطابق با امواج صوتی نوسان داشت. فونوگراف در دهه‌های بعد با معرفی سیلندرهای مومی، موتورهای محرکه الکتریکی و روش‌های تولید انبوه سیلندر توسعه یافت.

با اختراع گرامافون توسط امیل برلینر در سال ۱۸۸۷ عرصه رقابت سیلندرهای و صفحه‌ها به موازات هم توسعه یافت. با وجود این برلینر اولین کسی بود که با ساخت صفحه‌های پلاستیکی روشی را برای رکوردهای تولید انبوه توسعه داد.

در سال ۱۹۱۳ کمپانی ادیسون با توقف تولید سیلندر و اقدام به تولید صفحه‌های دیاموند فونوگراف، پیروزی را به صفحه‌های سخت واگذار کرد.

سیلندر فونوگراف

سیلندرهای اولیه ادیسون استوانه‌هایی با روکش فویل بودند که صدا را به مدت دو تا سه دقیقه ضبط می‌کردند. در سال ۱۸۸۵ تینتر و بل، دستگاه دیگری اختراع کردند که گرامافون نامیده می‌شد و از سیلندرهای روکش موم استفاده می‌کرد. در سال‌های بعد روش‌های مختلف تولید سیلندر امتحان شده و مواد مختلفی نیز نظیر سلولوئید و موم سخت مورد استفاده قرار گرفتند. در سال ۱۹۰۲ سرعت دستگاه‌ها روی عدد ۱۶۰ دور در دقیقه استاندارد شده و در سال ۱۹۰۸ نیز چگالی شیارها دوبرابر شد که زمان پخش برابر چهار دقیقه را امکان‌پذیر می‌کرد.

پروژه تبدیل صدای ضبط‌شده بر روی سیلندرهای فونوگراف به دیجیتال نیاز به دانش تخصصی و پلیمر فونوگراف خواهد داشت. سیلندرها به شدت حساس و آسیب‌پذیر می‌باشند و کار با آنها باید با دقت صورت گیرد؛ زیرا ممکن است سیلندرها در فرایند پخش آسیب دیده و خراب شوند و لذا داشتن دانش تخصصی در حین استفاده از آنها دارای اهمیت فراوانی است. در تبدیل صداهای فونوگراف نیاز است که صدای ضبط‌شده بر روی آنها در یک محیط آکوستیک و توسط یک میکروفن مجدداً ضبط شود؛ بدین معنا که سیگنال‌های تولیدشده توسط دستگاه فونوگراف مکانیکی بوده و قبل از کپچر شدن باید به سیگنال الکتریکی تبدیل شوند. بهترین راندمان در تبدیل این مدیاها، در یک استودیوی ضبط صدا و با استفاده از تجهیزات مناسب امکان‌پذیر می‌باشد.

گرامافون

صفحه‌های گرامافون برلینر دارای قطری در حدود هفت اینچ بودند و با سرعت ۳۰ دور در دقیقه صدا را به مدت دو دقیقه پخش می‌کردند. همانند فونوگراف سال‌های اولیه تولید گرامافون سرشار از آزمایش‌ها و توسعه‌های مکرر بود. انواع گوناگونی از مواد و انواع مختلف آنها امتحان شدند. صفحه‌های ابتدایی از جنس پلاستیک و الکانیت بودند که در سال ۱۸۹۷ با صفحه‌های لاک‌جایگزین شدند. دیسک‌های ۱۰ اینچی نیز با زمان پخش چهار دقیقه جای صفحه‌های هفت اینچی را گرفتند. صفحه‌های

دورویه توسعه یافتند و در سال ۱۹۲۵ با ظهور ضبط الکترونیکی سرعت روی ۷۸ دور در دقیقه استاندارد شد. تا پیش از این از سرعت‌های مختلفی استفاده می‌شد و پلیرها دارای سرعتی قابل تنظیم بودند. به زودی و بعد از آنکه اولین صفحه‌هایی که به طور الکترونیکی ضبط شده بودند به بازار آمدند، در سال ۱۹۲۵ از یک صفحه ۱۶ اینچی لاکه با روکش استات و با سرعت ۳/۳۳۳ دور در دقیقه برای سینک‌کردن صدا با فیلم استفاده شد.

پخش درست و کارآمد صفحه‌های گرامافون مانند سیلندرهای فونوگراف نیاز به دانش تخصصی دارد. کیفیت صدا با تمیزکردن صفحه‌ها و با استفاده از دستگاه پخش مناسب بهبود خواهد یافت. این امر همچنین مانع از آسیب دیدن صفحه‌ها یا فرسودگی بیشتر آنها می‌شود. تمیز کردن یا تعمیر صفحه‌ها با استفاده از دانش کافی و تجهیزات مربوطه بسیار حائز اهمیت است. گرامافون مانند فونوگراف باید در یک فضای آکوستیک و توسط میکروفن ضبط شود که بهترین راندمان در یک استودیوی ضبط صدا و با استفاده از تجهیزات مناسب قابل حصول می‌باشد.

در تبدیل صداهای فونوگراف نیاز است که صدای ضبط‌شده بر روی آنها در یک محیط آکوستیک و توسط یک میکروفن مجدداً ضبط شود؛ بدین معنا که سیگنال‌های تولیدشده توسط دستگاه فونوگراف مکانیکی بوده و قبل از کپچر شدن باید به سیگنال الکترونیکی تبدیل شوند.

کامپیوترهای در خدمت صدا

علاوه بر در نظر گرفتن تجهیزات مورد نیاز برای پخش رکوردهای صوتی، نیاز است که تجهیزات مورد نیاز در تبدیل منابع آنالوگ به فایل‌های صوتی دیجیتال بر روی یک کامپیوتر را در نظر بگیرید. در کل این امر به معنای تصمیم‌گیری در خصوص سخت‌افزار و نرم‌افزارهای مورد نیاز در طی پروژه می‌باشد.

اگر همه منابع صوتی شما فقط بر روی یک مدیا قرار دارند، انتقال آنها به طور مستقیم و از دستگاه پخش صدا به کامپیوتر و بدون نیاز به تجهیزاتی دیگر به راحتی امکان‌پذیر می‌باشد. اما اگر منابع صوتی شما روی مدیاهای مختلفی قرار دارند، ممکن است به دستگاه‌های مختلفی برای پخش آنها نیاز داشته باشید. بهتر است در این قسمت یک مرحله جانبی را در نظر گرفته و کلیه صداهای موجود بر روی یک نوع مدیا را ضبط کنید. این روش باعث می‌شود که کار کپچر صداهایی را که به تجهیزات و

امکانات خاص آکوستیکی نیاز دارند در یک دوره و یکجا به پایان برسانید.

به طور مثال ضبط منابعی را که قرار است در استودیوی صدا ضبط شوند در یک جلسه انجام داده و به پایان ببرید. بعد از انجام این مرحله انتقال صداها به کامپیوتر در زمانی کوتاه به پایان می‌رسد. مثلاً اگر بعضی از منابع شما شامل رکوردهای ضبط شده بر روی گرامافون و بعضی رکوردهای LP وینیل می‌باشد، بهتر است که در یک جلسه استودیویی عمل کپچر همه گرامافون‌ها را انجام داده و پروسه دیجیتال کردن رکوردهای LP را در جای دیگری و بعد از اتمام تبدیل گرامافون‌ها انجام دهید.

DAT

DAT (نوار صدای دیجیتال) از نوار مغناطیسی برای ضبط اطلاعات دیجیتال استفاده می‌کند. این نوار درون یک کاست قرار دارد. اگرچه محل قرارگیری نوار مناسب است، اما نوار مغناطیسی همچنان در معرض آسیب و صدمه می‌باشد. یکی از معایب DAT این است که مستعد است که توسط خود دستگاه ضبط و پخش صدمه دیده و خراب شود و مهم‌ترین مزیت آن دیجیتال شدن هم‌زمان صدا در حین ضبط می‌باشد و انتقال اطلاعات دیجیتال تنها با یک ارتباط دیجیتالی ساده از طریق خود دستگاه به راحتی صورت می‌گیرد.

اگر در ضبط صدا از نوارهای DAT استفاده می‌کنید، از آنجایی که این نوارها در معرض آسیب قرار داشته و احتمال از دست رفتن اطلاعات وجود دارد، توصیه می‌شود حتماً نسخه بک‌آپی از نوار تهیه کنید. استفاده از دستگاه‌های DAT بسیار ساده می‌باشد، با این حال بهتر است قبل از استفاده حتماً راهنمای استفاده از دستگاه را مطالعه کنید.

Apple Macintosh

کامپیوترهای مکینتاش (خلاصه شده به Mac) به طور گسترده‌ای در عرصه صدای دیجیتال مورد استفاده قرار می‌گیرند، زیرا دارای معماری صوتی و سخت‌افزار صوتی داخلی خاصی می‌باشند که در کار با اطلاعات صوتی بسیار کارایی دارد. اگرچه در این کامپیوترها، امکان انتقال دیجیتال مستقیم مثلاً از دستگاه DAT وجود ندارد، با وجود این سخت‌افزار صوتی داخلی آنها در بسیاری از پروژه‌های دیجیتال کردن قابل استفاده می‌باشد. با مدل‌های 4G و iMac می‌توان صدا را به صورت استریو و با فرکانس نمونه‌برداری 44.1 kHz و رزولوشن ۱۶ بیت به دیجیتال تبدیل کرد. با این حال برای انجام تبدیل صدا به دیجیتال با کیفیت حرفه‌ای بهتر است از سخت‌افزارهای دیگری که قابل وصل به کامپیوتر می‌باشد استفاده کرد. این سخت‌افزارها ممکن است توسط شرکت‌های صوتی دیگری به غیر از Apple ساخته شده باشند و توسط PCI یا پورت USB به کامپیوتر متصل گردند. بعضی از سخت‌افزارهای حرفه‌ای به همراه پردازشگرها و

Cool Edit از شرکت **Syntrillium** و نرم افزار **Sound Forge** از شرکت **Sonic Foundry** امکان گسترده‌ای را در اعمال فعالیت- های جانبی کارآمد در پروسه تبدیل صدا به دیجیتال فراهم می‌آورند. سیستم **Pro Tools** هم اگرچه به ترکیب سخت‌افزاری خاصی نیاز دارد، اما در ویندوز قابل استفاده می‌باشد.

PC:linux

ویندوز تنها سیستم عامل کامپیوتر نمی‌باشد؛ لینوکس ورژنی از سیستم عامل **Unix** است که بر روی کامپیوترهای شخصی اجرا شده و دارای مزایایی علاوه بر دیگر سیستم عامل‌ها می‌باشد و بیشتر نرم‌افزارها را می‌توان بر روی آن نصب کرد. با این حال پشتیبانی صوتی لینوکس کمی گیج‌کننده است. دو سیستم

نرم‌افزارهای ادیتور یا برنامه میکسر به بازار آمده‌اند. یکی از این برنامه‌ها که به‌طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد، برنامه **Pro Tools** می‌باشد که توسط کمپانی **digi-design** ساخته و به همراه سخت‌افزار **digi-design** ارائه شده است. بعضی از سخت- افزارها ممکن است فقط انتقال دیجیتالی را پشتیبانی کرده و امکان دیجیتال کردن منابع آنالوگ را نداشته باشند. حائز اهمیت است که مشخصات فنی قطعات قبل از خرید به دقت کنترل شود.

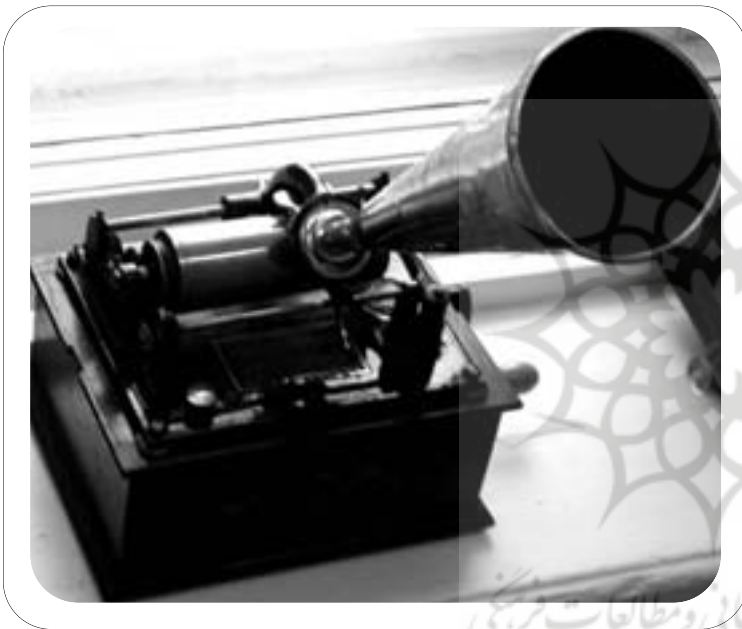
مایکروسافت ویندوز

ویندوز سیستم عاملی است که غالباً بر روی PC های سازگار با **IBM** استفاده می‌شود. **PC** ها توسط شرکت‌های مختلفی ساخته می‌شوند و مشخصات فنی آنها ممکن است با هم تفاوت داشته باشد. **PC** ها معمولاً با یک کارت صدای داخلی خریداری می‌شوند و این کارت صداها عموماً برای بازی‌های کامپیوتری و یا مصارف مالتی‌مدیا طراحی شده و مناسب فعالیت‌های صوتی حرفه‌ای و تخصصی نمی‌باشند. لازم است به این نکته توجه شود که عموم کارخانه‌های تولیدکننده کامپیوترهای شخصی امکانات صوتی حرفه‌ای را بر روی سیستم نصب نمی‌کنند و لذا بهتر است که در موارد حرفه‌ای یک کامپیوتر بدون سخت‌افزار صوتی سفارش داده و سپس کارت صدای موردنظر خود را به صورت جداگانه خریداری کرده و روی آن نصب نمایید. مشخصات فنی این کارت صدا باید به دقت مورد مطالعه قرار گیرد.

در پروژه تبدیل صوتی آنالوگ به دیجیتال مهم‌ترین ملاحظات در مورد مشخصات فنی یک کامپیوتر، توجه به مقدار **RAM** مورد نیاز، مقدار فضای ذخیره‌سازی هارد دیسک، سرعت درایو هارد دیسک و سرعت و کارآمدی ترکیب مادربرد/پروسسور می‌باشد (حداقل **RAM** مورد نیاز ۱۲۸ مگابایت است). باند صدای استریو با رزولوشن و پهنای باند کامل حدوداً ۱۰ مگابایت از حافظه هارد دیسک را اشغال می‌کند و لذا برای ذخیره هر یک ساعت صدای دیجیتال به ۶۰۰ مگابایت فضا نیاز است که این مقدار با اعمال پردازش‌های جانبی بیشتر خواهد بود. در صورتی که با حجم صوتی بالایی سر و کار داریم سرعت درایو مورد نیاز برابر با ۷۲۰۰ یا ۱۰۰۰۰ دور در دقیقه می‌باشد و پروسسوری که حداقل در فرکانس 300MHz کار می‌کند توصیه می‌شود).

در مورد سیستم عامل بد نیست بدانید که ورژن‌های مختلفی از سیستم عامل ویندوز در بازار موجود می‌باشد. ویندوز ۹۵ و ویندوز ۹۸ در مقایسه با ویندوز **NT** و ویندوز ۲۰۰۰ سخت- افزارهای صوتی را بهتر پشتیبانی می‌کنند. کارکردن با صدا تحت ویندوز **NT** سخت است.

مجموعه‌ای از نرم‌افزارهای مختلف تحت ویندوز مناسب برای تبدیل صدا به دیجیتال وجود دارد. برنامه‌هایی نظیر **Pro**



پشتیبانی صدا تحت لینوکس وجود دارد که **OSS** و **ALSA** نامیده می‌شوند. تعداد زیادی از کارت صداها در هر دو سیستم پشتیبانی می‌شوند، اما این امر در مورد بعضی سخت‌افزارهای جدید اعمال نمی‌شود و بعضی کارت صداها جسته‌گریخته تحت پوشش قرار نمی‌گیرند. علاوه بر این یک، نرم‌افزار واحد که کارکردن با آن تحت لینوکس راحت باشد در مقایسه با نرم- افزارهای تحت ویندوز وجود ندارد.

دیگر منابع: مهارت‌ها و زمان

اگر شخصاً قصد انجام این پروژه را دارید، علاوه بر تجهیزات، برای تبدیل صدای آنالوگ به دیجیتال به مهارت‌هایی خاص نیاز خواهید داشت. به‌علاوه لازم است که زمان خاصی را به این

پروژه اختصاص دهید. ممکن است شرکت شما دارای کارمندانی باشد که شما را در طول پروژه یاری دهند، ولی دانش تخصصی آنها دارای اهمیت فراوانی است و پروژه‌های تخصصی به ایجاد ترکیبی متخصص نیاز خواهند داشت. در صورت نبود دسترسی به چنین افرادی، در صورت لزوم نیاز است افرادی را استخدام کرده یا با بعضی شرکت‌ها و آژانس‌های متخصص این رشته وارد مذاکره شوید.

خلاصه مهارت‌ها

پروژه تبدیل صدا به دیجیتال فعالیت‌های زیر را دربر خواهد داشت:

- مذاکره جهت به دست آوردن توافق استفاده از کپی‌رایت
- پخش مدیاهای اصلی: تلاش برای نصب و راه‌اندازی تجهیزات اصلی و گردآوری تجهیزات مورد نیاز در پخش تراکهای صوتی صدای فیلم‌ها، رکوردهای گرامافون و فونوگراف‌ها
- نمونه‌برداری صدا و ذخیره‌سازی: تحقیق و جست‌وجو در مورد سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای قابل استفاده، نصب و راه‌اندازی کامپیوترها و برقراری و ایجاد اتصالات صوتی بین تجهیزات پخش صدا، میز میکسر و کامپیوتر، نصب نرم‌افزارها و یادگیری نحوه استفاده از نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای جدید
- طراحی، مدیریت داده‌ها و مستندسازی اطلاعات مربوط به رکوردها: مستندکردن اطلاعات مربوط به رکوردها به منظور ایجاد آرشیوهای صوتی دیجیتال، بررسی چگونگی ارائه صدا به کاربر، طراحی سایت و...

عوامل مؤثر بر زمان پروژه

زمان تحقیق و بررسی: جست‌وجوکردن و فراهم آوردن مدیاهای منابع صوتی و گرفتن اجازه کپی‌رایت برای آنها (به خاطر داشته باشید که مدیاهایی که اجازه کپی‌رایت را به دست نمی‌آورند باید دوباره مورد جست‌وجو قرار بگیرند).

زمان آماده‌سازی

نصب و راه‌اندازی تجهیزات: آشناسدن با سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای جدید و آماده‌کردن مدیاهای صوتی برای تبدیل آنها به دیجیتال

زمان کپیچر

زمان لازم برای پخش، تبدیل و ذخیره‌سازی رکوردها: شاید دور از تصور باشد که این زمان ممکن است از مجموع مدت زمان صداهایی که در اختیار دارید طولانی‌تر باشد. زمان مورد نیاز در هر مرحله به مؤلفه‌های مختلفی بستگی خواهد داشت؛ به عنوان مثال ممکن است بعضی از صداهای نه چندان بلند برای تبدیل به دیجیتال به زمان بیشتر و صداهای بلند به زمان کمتری نیاز داشته باشند. زمانی را باید به وقوع خطاهای احتمالی، تنظیمات سطح بلندی صدا و... تخصیص دهید.

زمان ذخیره‌سازی

- ذخیره‌کردن صدا بر روی دیسک و بک‌آپ گرفتن از فایل‌های دیجیتال

- زمان اعمال پردازش‌های جانبی تبدیل صدا به دیجیتال
- زمان لازم برای ادیت‌کردن، در صورت نیاز اعمال سیستم‌های کاهش نویز و ذخیره‌کردن فایل‌های ادیت‌شده.

زمان ساماندهی

- جمع‌آوری و سازمان‌دادن فایل‌ها در قالب یک آرشیو
- زمان لازم برای مستندکردن اطلاعات رکوردها
- گردآوردن اطلاعات رکوردها و واردکردن داده‌ها برای مستندکردن آنها

به‌وجود آوردن فایل‌های دیجیتال

شما باید قبل از شروع مرحله اصلی پروژه تبدیل صدا به دیجیتال مراحل مختلف آن را طرح‌ریزی نمایید. همه منابع و آرشیوهای مورد نیاز را جمع‌آوری کرده و تجهیزات مورد نیاز را نصب و راه‌اندازی نمایید و قبل از شروع، صحت عملکرد دستگاه‌ها را آزمایش کنید. به علاوه لازم است با نحوه کار با وسایل و نرم‌افزارهایی که برایتان جدید هستند، آشنا شوید.

آماده‌سازی نهایی

نصب کردن اتصالات صوتی: اتصالاتی که نیاز به وجود آوردن آنها دارید به نوع و ترکیب مدیاهای بستگی خواهند داشت.

برای یک نوع مدیای آنالوگ، دستگاه پخش صدا را مستقیماً به کانال صدای ورودی کامپیوتر وصل کنید.

برای چند نوع مدیای آنالوگ: هر دستگاه پخش را به نوبت به کانال صدای ورودی کامپیوتر وصل کرده و این عمل را برای هر مدل دستگاه تکرار نمایید و یا از یک میکسر صدا کمک بگیرید. به این ترتیب هر دستگاه به یکی از ورودی‌های میکسر وصل شده و خروجی استریوی میکسر به ورودی صدای کامپیوتر وصل می‌گردد. توصیه می‌شود به جای قطع و وصل مکرر دستگاه‌ها از میکسری مناسب استفاده نمایید.

برای ترکیبی از مدیاهای آنالوگ و دیجیتال، دستگاه دیجیتال مثلاً DAT می‌تواند مستقل از دستگاه‌های آنالوگ به کامپیوتر متصل بماند. امکان انتخاب اینکه ورودی صدا آنالوگ یا دیجیتال باشد، در میکسر نرم‌افزاری کامپیوتر امکان‌پذیر می‌باشد.

مانیتورینگ: از اهمیت خاصی برخوردار است که شما بتوانید در حین پروسه تبدیل صدا، به صدای پخش‌شده توسط مدیاهای مختلف گوش داده و بخش‌های مختلف صدایی را که قصد تبدیل آنها را دارید انتخاب نمایید، یا کانال صدای خروجی کامپیوتر را مورد بازشنوایی قرار داده و صدای نهایی دیجیتال‌شده را چک کنید. این پروسه مانیتورینگ نامیده می‌شود و با استفاده

از یک هدفون یا جفت اسپیکر استریو قابل انجام است. بهتر است برای مانیتورینگ صدا از تجهیزاتی با کیفیت بالا استفاده کنید تا بتوان از دقت فیدبک صوتی اطمینان حاصل کنید. برای انجام مانیتورینگ دقیق بهتر است در محیطی آرام کار کنید. یکی از معایب کار با کامپیوتر در فرایند تبدیل صدا به دیجیتال نویز تولیدشده از دیسک‌ها و فن کامپیوتر است. البته بعضی کامپیوترها نسبت به بعضی دیگر نویز کمتری تولید می‌کنند.

برای نصب سیستم مانیتورینگ از خروجی لاین آنالوگ کارت صدای کامپیوتر استفاده می‌شود. وقتی یک صدای دیجیتال شده را پخش می‌کنید، کامپیوتر صدای پخش‌شده را روی این کانال خروجی قرار می‌دهد. همچنین برای اینکه بتوانید کانال صدای ورودی به کارت صدا را - که همان صدای پخش‌شده توسط دستگاه پخش مدیای آنالوگ می‌باشد - مانیتور کنید، سخت‌افزار صوتی کامپیوتر باید قادر باشد کانال ورودی کارت صدا را به خروجی لاین آنالوگ خود بفرستد. ممکن است لازم باشد برای

حصول به این منظور، گزینه مانیتور ورودی یا چیزی شبیه این را در میکسر صدای کامپیوتر یا در نرم‌افزار ادیتور فعال نمایید. با فعال کردن این گزینه سخت‌افزار سیگنال ورودی را مستقیماً به کانال خروجی فرستاده و در این صورت با وصل هدفون یا جفت اسپیکرها به کانال خروجی صدا امکان مانیتور کانال ورودی فراهم می‌شود. بدیهی است که دیگر لازم نیست برای مانیتور صدای دستگاه پخش

هدفون یا اسپیکرها را به این دستگاه‌ها وصل نمود یا از اسپیکرهای خود دستگاه استفاده کرد. در بعضی از کارت‌صداها امکان متصل کردن هدفون به خروجی صدای کارت وجود دارد اما در بعضی نه. اگر کارت صدای شما این امکان را فراهم نکرده است، باید برای استفاده از هدفون، کارت صدا را به یک آمپلی-فایر وصل نموده و از سوکت هدفون آمپلی‌فایر استفاده کنید. بهتر است که از یک جفت اسپیکر با کیفیت و تقویت‌کننده مناسب آنها استفاده نمایید. جز در پروژه‌های ابتدایی و نه‌چندان، تخصصی استفاده از اسپیکرهای کامپیوترهای شخصی توصیه نمی‌شود.

ساماندهی پروسه

- وقتی اتصالات تجهیزات برقرار شد و سیستم مانیتورینگ نصب گردید، می‌توانید منابع صوتی خود را ساماندهی کرده و بعد از آن پروسه ضبط را به جریان بیندازید.

- برای تبدیل منابع، ابتدا لیستی از منابع و مدت زمان آنها تهیه کنید.

- به حداقل رساندن تنوع مدیاها: پیاپی با رکوردهای ضبط-شده بر روی یک نوع مدیا کار کنید. تنوع مدیاها را به حداقل برسانید.

- فرمتی را که قرار است برای فایل دیجیتال خود انتخاب نمایید، بشناسید: در این مرحله راجع به فرکانس نمونه‌برداری، رزولوشن و فرمت فایل صوتی تصمیم بگیرید.

ضبط صدا از مدیاهای آنالوگ

۱. از طریق نرم‌افزار میکسر یا بخش صدای کنترل پنل ورودی لاین یا آنالوگ را انتخاب نمایید. ممکن است نرم‌افزار شما امکان ضبط بیش از یک منبع آنالوگ را به‌طور هم‌زمان فراهم کند و دارای تعداد کانال ورودی متعددی باشد. بضعی کارت‌صداها علاوه بر ورودی لاین دارای یک کانال ورودی مخصوص میکروفن

یکی از معایب کار با کامپیوتر در تبدیل صدا به دیجیتال، نویز تولیدشده از دیسک‌ها و فن کامپیوتر است.



بوده و ممکن است کانالهای ورودی مجازی MIDI را از سینتی-سایزرها بپذیرند. مطمئن شوید که حتماً کانال ورودی آنالوگ انتخاب شده و دیگر کانالها انتخاب نشده باشند. در غیر این-صورت نویز این کانال‌ها به صدا اضافه خواهد شد.

۲. فرکانس نمونه‌برداری مناسب، رزولوشن و دیگر گزینه‌ها را در کامپیوتر تنظیم نمایید. بعضی کارت‌صداها امکان تنظیم این گزینه‌ها را فراهم می‌نمایند که در این صورت معمولاً گزینه-ای در میکسر صدا یا نرم‌افزار ادیتور صدا برای اعمال تنظیمات وجود خواهد داشت. در مرحله تبدیل به دیجیتال بهتر است پهنای باند و رزولوشن، کامل انتخاب شود. پهنای باند کامل به معنای استفاده از فرکانس نمونه‌برداری 44.1 KHz یا بالاتر می‌باشد. برای داشتن رزولوشن کامل استفاده از حداقل نمونه-برداری ۱۶ بیت ضروری است. نمونه‌برداری ۲۴ بیت منجر به بازتولید صدایی پویا و واضح‌تر می‌شود، اما عموماً فقط سخت-

افزارهای صوتی حرفه‌ای این رزولوشن را پشتیبانی می‌کنند. حتی اگر قرار است صدا در محیط‌هایی با پهنای باند کوچک مورد استفاده قرار گیرد (نظیر صداهای مورد استفاده در اینترنت)، باز هم بهتر است فایل‌های اصلی را با پهنای باند کامل ضبط نمایید. اگرچه این امر منجر به اشغال فضای ذخیره‌سازی بیشتری می‌شود اما در عین حال هنوز شما می‌توانید کیفیت این صداها را بعداً کاهش دهید، در حالی که کیفیت رکوردهایی که با پهنای باند پایین ضبط شده‌اند را هرگز نمی‌توان برای بالابردن شفافیت صدا به سطحی بالاتر ارتقا داد.

۳. سطح بلندی رکوردها را تنظیم نمایید: برای این کار شما نیاز دارید در یک مرحله مدیاهای صوتی را پخش کرده و در مرحله دیگر سطح بلندی صدا را بر روی میترهای کامپیوتر چک نمایید. این میترها را می‌توان در پانل میکسر یا تنظیمات صوتی کنترل پانل یافت. سطح میانگین بلندی صدا باید در حدود -15dB بوده (دو سوم مقیاس کل میتر) و صدا باید حداکثر روی 0db پیک بزند. توجه داشته باشید که در یک سیستم صدای دیجیتال اگر سطح بلندی صدا بیشتر از 0dB بشود، صدا دیستورد

اگر داده‌های موجود در آرشیو دائماً درحال تغییرند، دائماً باید از صدا بک‌آپ گرفته شود. این‌که هر چند وقت یکبار باید بک‌آپ گرفته شود به گستردگی و تناوب تغییرات ایجادشده بستگی دارد.

شده و منجر به تولید کلیک و کراکل در صدا می‌شود.

اگر شما از سیستمی حرفه‌ای استفاده می‌کنید، سخت‌افزار صوتی قبلاً باید روی «سطح مرجع» کالیبره شده باشد. در صورتی که منابع در سطح غیر استاندارد ضبط شده باشند، یا قبلاً با سطحی پایین‌تر از سطح اصلی رکورد شده‌اند، شما نیاز خواهید داشت که سطح صدای پخش شده را افزایش دهید. در این صورت نیاز است که در کنار کامپیوتر از یک میز میکسر استفاده کنید. میز میکسر امکان افزایش سطح صدا را برایتان فراهم می‌کند.

۴. با استفاده از ادیتور صدا یک فایل صوتی جدید ایجاد نمایید. این مرحله عموماً از منوی فایل قابل دسترسی می‌باشد و در این مرحله ممکن است از شما خواسته شود که فرکانس نمونه‌برداری و تعداد کانال‌ها و زمان فایل را در واحد ثانیه تعریف کنید. تنظیماتی که در این مرحله انتخاب می‌کنید باید متناظر با تنظیمات سخت‌افزاری باشد که در مرحله دوم انجام داده‌اید، در غیر این صورت صدای شما ممکن است با سرعت و کشش غلط پخش شود.

۵. روی دکمه ضبط (Record) ادیتور صدا کلیک کرده تا ضبط آغاز شود. سپس پخش منبع صوتی خود را شروع کنید.

شما باید سطوح متغیری (بالا و پایین سطح صدا) را مشابه با تغییرات بلندی منبع صدا روی مانیتور ببینید.

۶. وقتی به پایان منبع صوتی‌تان رسیدید، دستگاه پخش را متوقف کنید. سپس روی دکمه stop ادیتور صدایتان کلیک نمایید. رعایت ترتیب فوق به این معناست که شما تصادفاً ابتدا و انتهای صدایتان را از دست نخواهید داد. (اول دستگاه پخش stop شود، بعد ادیتور صدا؛ در غیر این صورت ممکن است بخشی از آغاز و پایان صدا ضبط نشود.) قانون کار به این صورت است: دکمه ضبط record روی کامپیوتر را فشار داده و سپس دستگاه را play کنید سپس روی کامپیوتر stop کنید. مقداری سکوت در آغاز و پایان فایل صوتی ایجاد خواهد شد، ولی این کار مشکلی ایجاد نمی‌کند؛ این سکوتها بعداً قابل حذف می‌باشند.

۷. فوراً یک کنترل سریع انجام دهید که آیا صدای شما ضبط شده است یا خیر؟ هد ادیتور را به اول فایل برگردانده و روی دکمه play back کلیک نمایید. اگر سیستم مانیتورینگ شما درست نصب شده باشد شما باید صدای پخش شده را به درستی بشنوید، در غیر این صورت شما باید تنظیمات و اتصالات را مجدداً کنترل کنید.

۸. فایل صوتی ضبط‌شده را روی هارد کامپیوتر ذخیره نمایید. گزینه save معمولاً در منوی فایل نرم‌افزار قرار دارد. فایل صوتی مورد نظر را نام‌گذاری کرده و فرمت مورد نظران را مشخص نمایید. فرمت فایل‌های صوتی تحت مکینتاش، AIFF و تحت ویندوز، WAV خواهد بود. ادیتورهای حرفه‌ای تحت هر دو سیستم عامل می‌توانند با هر دو فرمت AIFF و WAV کار کنند. دیگر فرمت‌ها در بعضی انواع مختلف کامپیوترها ممکن است پشتیبانی نشوند. از فرمتی که منجر به فشرده‌سازی صدا می‌گردد در این مرحله ابداً استفاده ننمایید؛ زیرا ممکن است بخواهید پردازش‌های جانبی تبدیل صدا به دیجیتال را انجام دهید که بهتر است این پردازش‌ها روی داده‌های صوتی غیرفشرده انجام شوند. بعد از اتمام این مراحل آماده‌اید تا مراحل فوق را برای رکورد بعدی تکرار کنید. اگر آخرین رکورد خیلی طولانی بود، از منوی فایل، گزینه close را انتخاب کرده و آن را ببندید. این گزینه حافظه RAM کامپیوتر را که حاوی فایل است خالی می‌کند. مجدداً می‌توانید به مرحله چهارم برگردید یا همان‌طور که در مرحله سوم گفته شد، به تنظیم سطح بلندی صدا بپردازید.

جمع‌آوری اطلاعات و مستندکردن آرشیوهای صوتی دیجیتال

معرفی

خواه در یک پروژه شخصی شما با تعدادی فایل صوتی محدود

کار کنید و خواه با توسعه مجموعه‌ای بزرگ سر و کار داشته باشید، مستند کردن اطلاعات کلیدی موجود درباره هر فایل دیجیتال یا مجموعه فایل‌ها بسیار پراهمیت است. بدون این اطلاعات (نظیر آهنگساز، عنوان اثر، اجراکنندگان و...) ممکن است تشخیص محتویات فایل‌های صوتی برای کاربران و دسترسی آنها به اثر مورد نظر و نیز امکان مدیریت پروژه در یک زمان طولانی غیرممکن باشد.

ما در حوزه دیجیتال این اطلاعات را «متادیتا» می‌نامیم. متادیتا ممکن است شامل انواع اطلاعات موجود در شناسه کتابخانه‌ای یا اطلاعات نوشته‌شده بر روی لیبل مشخصات CD و... باشد. این اطلاعات را می‌توان در مقاصد مختلفی استفاده کرد:

- **پیدا کردن محل منبع صوتی:** بدون توضیحی راجع به محتوای منبع صوتی دیجیتال کاربران بالقوه ممکن است نتوانند منبع مورد نظرشان را به راحتی پیدا کنند.

- **دسترسی به منابع صوتی و استفاده از آنها:** وقتی کاربران منبع صوتی مورد نظر خود را یافتند، برای اینکه بتوانند به آن گوش کنند لازم است اطلاعاتی راجع به فرمت فایل و حجم آن و... داشته باشند یا از محدودیت‌های کپی رایت و ممنوعیت استفاده مکرر از فایل در صورت وجود مطلع گردند.

- **مدیریت آرشیو صدای دیجیتال:** در بسیاری از موارد نیاز است که بعضی از اطلاعات منابع آرشیو صدا برای مقاصد اداری و مدیریتی ذخیره شوند. این اطلاعات می‌توانند شامل نام و آدرس نگهدارنده مجوز کپی رایت، موقعیت مکانی منابع صوتی آنالوگ در آرشیو و یا اطلاعاتی راجع به کارمندان مسئول در قبال پروژه باشد.

- **تجارت الکترونیک:** اگر قصد دارید در ازای ارائه آرشیو دیجیتال از کاربران هزینه‌ای دریافت کنید نیاز است اطلاعات مربوط به هزینه و دیگر محدودیت‌ها در اختیار کاربران قرار گیرد.

- **محافظت داده‌های دیجیتال:** محافظت فایل‌های دیجیتال بدون دانستن اطلاعاتی درباره فرمت و اندازه فایل و جزئیات کدینگ آنها بسیار مشکل خواهد بود.

ایجاد متادیتا می‌تواند به سادگی یا پیچیدگی فراهم آوردن احتیاجات یک پروژه باشد. آرشیویست‌های حرفه‌ای کاملاً مطلع - اند که کاتالوگ کردن اطلاعات منابع صوتی یک آرشیو مشمول صرف زمان و هزینه است. زمان و هزینه پروژه به‌طور مشخصی بسته به تصمیماتی که درباره مستند کردن اطلاعات منابع صوتی اتخاذ می‌کنید قابل تغییر است که این امر قبل از کدینگ منابع باید مورد توجه قرار گیرد.

متادیتا هنوز در دوران نخستین توسعه خود به سر می‌برد و فرایندی طولانی را در سیر تکاملی خود پیش رو دارد و نمی‌توان انتظار داشت که این مطالب با ارائه راه حل ساده‌ای در ایجاد متادیتا و در رابطه با حل مشکل مستند کردن اطلاعات منابع

صوتی منجر به توسعه کامل آن گردد. با وجود این، آنچه روشن است، این که به‌کار بستن حداکثر توان در ایجاد متادیتا منجر به صرفه‌جویی زمانی در وقت پروژه شده و منابع صوتی را مطابق استانداردهای یک آرشیو در دوره‌های بعد حفظ خواهد نمود. اگرچه این راهنما برآن است تا از منظر فنی به ابعاد مختلف نحوه ایجاد متادیتا نظری بیفکند، اما در جهت توضیح تکنیکی حالت‌های مختلف به‌وجود آوردن متادیتا نمی‌کوشد؛ زیرا شیوه‌ها و مهارت‌های ایجاد متادیتا در پروژه‌های مختلف با هم فرق داشته و دارای شیوه واحدی نیستند. به عنوان مثال بیشتر پروژه‌ها متادیتا را در یک دیتابیس ذخیره می‌نمایند. اما بعضی دیگر نیز متادیتا را با استفاده از زبان XML توسعه می‌دهند.

توسعه متادیتا- درک محیط

برای توسعه متادیتای حاوی مستندات فایلها لازم است ابتدا محیطی را که منابع صوتی شما در آن تولید می‌شوند و محیطی را که قرار است منابع در آن استفاده شوند و محیطی را که ممکن است در آینده مورد استفاده قرار گیرند، مورد بررسی قرار دهید و مطابق با نیاز کاربران به ایجاد آن اقدام کنید.

تعیین نیازهای کاربران اصلی پروژه

آرشیوهای صوتی دیجیتال غالباً برای به‌وجود آوردن امکان دسترسی کاربران به منابع آنالوگ دور از دسترس ایجاد می‌شوند (البته ممکن است بعضی از فایلها به صورت دیجیتال ضبط شده و دارای اصل آنالوگ نباشند). در مواقع دیگر کاربران به اطلاعات خاصی نیاز دارند که متادیتا باید قادر به برآوردن آنها باشد.

ارائه و نمایش اطلاعات

این‌که می‌خواهید آرشیو دیجیتال چگونه در اختیار کاربر قرار گیرد، شکل نهایی آرشیو را تعیین خواهد کرد. روش‌های مختلفی وجود دارد که شما را قادر می‌سازد منابع صوتی دیجیتال یا خود صدا را در اختیار کاربران قرار دهید. منابع صوتی آرشیو ممکن است در قالب CD از طریق شبکه و یا بر روی صفحات وب در اختیار کاربران قرار گیرد. این روش‌ها در ادامه مورد بحث قرار گرفته‌اند.

CD-ROM

مزایای ارائه منابع صوتی دیجیتال در قالب CD به قرار زیر می‌باشد:

- دسترسی کاربران به فایل‌های صوتی به راحتی قابل کنترل است و کپی رایت رعایت می‌شود، زیرا تعداد کاربران را می‌توان محدود کرد.

- منبع صوتی را می‌توان بدون نگرانی از عملکرد منبع بر روی شبکه مورد استفاده قرار داد. زمان دانلود یک فاکتور محدود-

کننده نیست و لذا فایل‌های صوتی را می‌توان به راحتی play کرده و گوش داد.

- ارائه فایل‌ها به کاربر مستقل از شرایط شبکه است و لذا می‌توان صدایی با پهنای باند کامل و بدون فشرده‌سازی را در اختیار کاربر قرار داد که منجر به دستیابی به حداکثر کیفیت می‌شود.

معایب این روش عبارتند از:

- CDها مدیاهایی فیزیکی‌اند که دارای هزینه تولید بوده و فضا را اشغال می‌کنند و به علاوه نیاز است که به طور فیزیکی در اختیار کاربر قرار گیرند. فضای ذخیره‌سازی این مدیا محدود بوده و لذا حجم محدود و مشخصی از صدا را می‌توان بر روی آن ذخیره نمود.

- CDها به محض نوشته شدن اطلاعات صوتی بر روی آنها قابل به‌روزشدن نخواهند بود. از طرفی اطلاعات صوتی به‌روز شده و در معرض پیشرفت مداوم قرار دارند. همین امر طول عمر CD را محدود می‌نماید.

- اطلاعات موجود بر روی CD را می‌توان به دو روش ارائه کرد: در قالب وب سازماندهی کرد یا به صورت مالتی‌مدیا به کاربر ارائه نمود.

ابزارهایی وجود دارند که به هر دو شیوه ارائه کمک می‌کنند: بعضی از این ابزارها به دانش تخصصی خاصی نیاز دارند (مانند برنامه نویسی HTML وقتی بناست اطلاعات در قالب وب ارائه شوند)، در حالیکه با بعضی دیگر به راحتی می‌توان کار کرد.

شبکه‌ها و وب

مزایای ارائه یک منبع توسط یک شبکه یا وب عبارت است از:

- آرشیو صدا به طور بین‌المللی قابل دسترسی است.

- در صورت نیاز فوراً توسط مالک آرشیو قابل به‌روزرکردن است.

- ظرفیت نامحدودی برای داده‌ها وجود دارد، اگر چه اساساً فضای ذخیره‌سازی هزینه‌بر است.

- قابل اتصال به دیگر آرشیوها و دیتابیس‌هاست.

- هیچ مدیای فیزیکی در مرحله ارائه به کاربر دخالت ندارد. معایب این روش عبارتند از:

- اجرا و ارائه آرشیو بسته به قابلیت ارائه شبکه محدود می‌شود. به‌طور مثال ممکن است برای بالا بردن سرعت ارائه، فایل‌های صوتی نیاز به فشرده‌سازی داشته باشند که در این صورت کیفیت صدا تا حدی از بین خواهد رفت.

- آرشیو دیجیتال تحت وب نیاز به پشتیبانی تکنیکی مداوم دارد.

- داشتن دسترسی نامحدود به منابع آرشیو ممکن است باعث تخطی کاربران از کپی‌رایت شود و لذا سیستمی برای کنترل دسترسی باید به‌طور مداوم فعال باشد.

ارائه صدا توسط شبکه‌ها و وب

برای ارائه فایل‌های صوتی دیجیتال بر روی شبکه دو روش وجود دارد:

الف- دانلود فایل: در این روش فایل‌های صوتی بر روی یک سرور قرار دارند که تحت اختیار مالک آرشیو می‌باشد. به محض اینکه کاربر بر روی لینک مربوط به فایل صوتی مورد نظر خود کلیک می‌کند، تمام فایل از سرور به کامپیوتر او فرستاده می‌شود. در این حالت معمولاً کاربر می‌تواند انتخاب کند که فایل را روی کامپیوتر خود ذخیره کرده و بعداً گوش کند یا به‌طور مستقیم آن را بر روی نرم‌افزار پلیر صوتی کامپیوتر خود لود نماید. در هر دو حالت، تنها وقتی کل فایل دانلود شد، کاربر می‌تواند به آن فایل گوش کند.

ب- جاری کردن: در این حالت فایل‌ها بر روی کامپیوتر سروری که در اختیار مالک آرشیو می‌باشد قرار دارند. وقتی کاربر در جست‌وجوگر خود بر روی لینک فایل صوتی مورد نظرش کلیک می‌کند، این عمل پلاگینی را در جست‌وجوگر کاربر فعال می‌کند که این پلاگین فایل را بیت به بیت دریافت کرده و هر بیت را به محض دریافت در پلیر کاربر پخش می‌کند و به محض اینکه اولین بیت دریافت می‌شود، معمولاً بعد از یکی دو ثانیه کاربر شروع به شنیدن فایل می‌نماید و صرفنظر از حجم فایل پلاگین دریافت و پخش فایل صوتی را تا پایان ادامه می‌دهد. در این روش کاربر امکان ذخیره فایل را بر روی کامپیوتر خود ندارد.

فشرده‌سازی داده‌ها

در هر دو روش فوق ارائه داده‌های صوتی بر روی شبکه یا وب، به کارایی و پهنای باند شبکه بستگی دارد؛ به این معنی که اگر شبکه سریع باشد، داده‌ها سریع‌تر ارسال می‌شوند. سرعت یک شبکه نظیر اینترنت در صورت استفاده هم‌زمان دیگر کاربران از شبکه کاهش می‌یابد. به‌عنوان مثال، وقتی مردم ایالات متحده از خواب بیدار شده و به اینترنت وصل می‌شوند، سرعت دسترسی کاربران انگلستان به‌طور قابل‌توجهی کاهش می‌یابد و ترافیک شبکه بیشتر می‌شود. به‌عبارتی سرعت شبکه با تعداد کاربران نسبت عکس دارد. برای به‌حداقل‌رساندن این مشکل و نیز در جهت سریع‌تر کردن امکان دسترسی کاربران به داده‌ها، از فشرده‌سازی استفاده می‌شود. روش‌های مختلفی وجود دارد که حجم داده‌های دیجیتال را می‌توان از طریق آنها کاهش داد. به‌عنوان مثال، روش فشرده‌سازی نقصانی بخشی از داده‌ها را دور ریخته و فقط آنهایی را که مهم‌ترین باقی‌نگه می‌دارد. در بعضی از روش‌های مؤثر فشرده‌سازی صوتی با تخمین مناسبی از آنچه گوش نیاز به شنیدن آنها دارد و آنچه ندارد از فشرده‌سازی نقصانی استفاده می‌شود. در این روش از پاسخ شنوایی گوش انسان در تشخیص اطلاعات کلیدی و مهم و صداهای زائد و غیرمهم کمک گرفته می‌شود.

حصول به این هدف به یک کامپیوتر قوی و نرم‌افزاری مخصوص نیاز است. یکی از معمول‌ترین نرم‌افزارهای اختصاصی این امر در حال حاضر RealAudio از شرکت Real Network است. در این حالت نیاز است که کاربران پلاگین این نرم‌افزار را بر روی جست‌وجوگر خود نصب نمایند. این پلاگین با نرم‌افزار نصب شده بر روی سرور ارتباط برقرار کرده و صدای مورد تقاضای کاربر را بیت به بیت دانلود می‌نماید و به محض دریافت پخش

در شیوه دانلود فایل، استفاده از یک فرمت فشرده صوتی می‌تواند زمان دانلود را تا حد قابل‌توجهی کاهش دهد. با استفاده از تکنیک‌های فشرده‌سازی مدرن نظیر کدینگ لایه سه فرمت MPEG (معروف به mp3) حجم یک فایل صوتی با پهنای باند کامل را می‌توان به نسبت ۱۰:۱ کاهش داد، به گونه‌ای که افت کیفی صدا بسیار ناچیز بوده یا اصلاً احساس نشود. اگر بعضی از افت‌های کیفی صدا را قابل قبول بدانیم و فایل را مونو کرده و پهنای باند فایل را کاهش دهیم، نسبت فشرده‌سازی ۲۰۰:۱ نیز قابل دست‌یابی است.

فشرده‌سازی چه تفاوت‌هایی ایجاد می‌کند؟

برای نشان‌دادن این مطلب نیاز به انجام محاسباتی داریم: فایل‌های صوتی با فرمت‌های WAV و AIFF عموماً از فشرده‌سازی استفاده نمی‌کنند. هر نمونه گرفته‌شده از صدا به عنوان یک مقدار عددی ذخیره شده و یک ارزش عددی به آن اطلاق می‌گردد. لذا در فرکانس نمونه‌برداری 44.1 KHz یک ثانیه از صدا ۴۴۱۰۰ ارزش نمونه تولید می‌نماید. اگر این نمونه‌ها استریو بوده و رزولوشن ۱۶ بیت داشته باشند، هرکدام از این نمونه‌ها چهار بایت از حافظه را اشغال می‌کنند. بنابراین یک ثانیه از صدا ۱۷۶۴۰۰ بایت را اشغال می‌نماید. پس حافظه مورد نیاز برای یک دقیقه صدا شصت برابر این عدد و برابر ۱۰۵۸۴۰۰۰ بایت یا تقریباً ده مگابایت می‌باشد.

آیا می‌توان تخمین زد که زمان مورد نیاز برای دانلود یک فایل صوتی یک دقیقه‌ای و توسط مودم از طریق اینترنت چقدر می‌باشد؟ یک مودم جدید دارای سرعت انتقالی در حدود 30Kbps است. هر بایت دارای هشت بیت می‌باشد، بنابراین هر دقیقه صدا ۸۰ میلیون بیت است. لذا:

$$80000000/30000=2666 \text{ seconds}$$

یعنی تقریباً ۴۵ دقیقه طول می‌کشد تا هر دقیقه فایل دانلود شود. ولی اگر از نسبت فشرده‌سازی ۱۰:۱ استفاده شود، این زمان ۵.۴ دقیقه خواهد شد.

جاری کردن

در جاری کردن صدا بر روی سرور و شبکه آنچه مهم است این که بتوانند برای اینکه کاربر صدا را بدون وقفه بشنود، دیتا را با سرعت کافی به کامپیوتر کاربر بفرستند. توانایی شبکه‌ها در ارسال خصوصاً در مواردی که از اینترنت استفاده می‌شود، متفاوت است. وقتی شرایط شبکه مطلوب باشد از نسبت فشرده‌سازی کوچک‌تر و پهنای باند بزرگتری استفاده می‌شود که کیفیت بهتری را ارائه می‌دهد، و در غیر این صورت نسبت فشرده‌سازی بزرگ‌تر و پهنای باند کمتری را مورد استفاده قرار می‌دهند که کیفیت صدا کاهش می‌یابد.

برای جاری کردن صدا یک کامپیوتر توسط مالک آرشیو نصب می‌شود که به عنوان سرور عمل می‌نماید. وظیفه این کامپیوتر ارسال صدا بر روی شبکه بر حسب تقاضای کاربر می‌باشد. برای

فرمت‌های WAV و AIFF امروزه معمول‌ترین فرمت‌های ذخیره‌سازی فایل‌های صوتی هستند و پیش‌بینی می‌شود که در آینده نیز کارایی داشته‌باشند.

می‌کند. نصب سرور جاری‌کننده گران است و نیاز به مهارت‌های مخصوص دارد.

ملاحظات کاربری

روش ارائه شما به تلقی شما از نیاز کاربران و دلیل استفاده آنها از فایل‌های صوتی بستگی دارد. اگر هدف ایجاد آرشیو دیجیتال، فراهم آوردن مرجعی از مدیاهای کیفیت بالا است که تکثیر مکرر فایل‌ها ممکن می‌باشد، پس صدای دیجیتال شده باید تا حد امکان به نمونه آنالوگ خود وفادار بوده و نباید از فشرده‌سازی در تبدیل آن استفاده شود تا حداقل افت کیفی وجود نداشته باشد. در طی فرایند تبدیل به دیجیتال با رعایت نهایت دقت باز هم بعضی داده‌ها در طی این فرایند از بین می‌روند و لذا لازم است از پردازش‌هایی که منجر به تغییر محسوس در کیفیت صدا می‌گردد پرهیز شود. در این مثال کاربران مایلند بتوانند صدا را بر روی

هارد خود ذخیره کنند و آن را کپی نمایند و لذا مشخص است که صدا باید قابل دانلود بر روی سرور کاربر باشد.

اگر کپی مکرر فایل هدف نمی‌باشد و صدا فقط به منظور گوش دادن در اختیار کاربران قرار می‌گیرد، فشرده‌سازی با کدینگ mp3 مناسب است. همان‌طور که قبلاً بحث شد، این فشرده‌سازی زمان دانلود را بدون افت کیفی محسوس تا حد قابل‌توجهی کاهش می‌دهد.

اگر شما مایلید تا کاربران به محض کلیک بر روی یک لینک صدا را فوراً بشنوند و نیازی به کپی صدا نیست و کیفیت صدا نیز چندان اهمیت ندارد، در این حالت روش جاری کردن صدا بهترین و مناسب‌ترین روش ارائه است.

حفظ و نگهداری

در محافظت داده‌های دیجیتال در یک بازه زمانی طولانی دو جنبه مهم باید در نظر گرفته شود: اولین نگرانی در مورد طول عمر مدیاهای ذخیره‌سازی دیجیتال نظیر هارد دیسک، سی دی و غیره است و دومین نگرانی مربوط به احتمال منسوخ شدن فرمت ذخیره‌سازی انتخاب شده در طی زمان می‌باشد.

مدیاهای ذخیره‌سازی

اطلاعات دیجیتالی که بر روی هارد دیسک ذخیره می‌شوند، برای همیشه [آنجا] باقی نخواهند ماند و دائمی نیستند. فاکتورهای متعددی وجود دارد که ممکن است به ازدست رفتن داده‌ها منجر شود. نظیر آسیب‌های مکانیکی به دیسک‌ها، اختلالات الکتریکی نظیر ویروس‌هایی که ممکن است باعث از بین رفتن اطلاعات گردند و یا آسیب‌دیدگی مدیاهای اپتیکی (DVD - CD) و مغناطیسی (DAT) (مثلاً با خراش برداشتن مواد موجود بر سطح آنها که محل ذخیره اطلاعات می‌باشند). اتخاذ تدابیری برای محافظت اطلاعات در برابر این مشکلات چه در حین ایجاد آرشیو دیجیتال و چه در طول زمان، بسیار حائز اهمیت است.

خوشبختانه بک‌آپ گرفتن از حجم داده‌های موجود با استفاده از مدیاهای بیشتر به راحتی امکان‌پذیر است. استفاده از تجهیزات ذخیره‌سازی ظرفیت بالا نیز اگرچه هزینه‌بر می‌باشد، اما امکان‌پذیر است.

کلید محافظت و نگهداری موفق اتخاذ تدابیری برای بک‌آپ گرفتن منظم در هر دو مرحله ایجاد آرشیو و در حین استفاده از آرشیو می‌باشد. این بک‌آپ‌ها باید در جای مطمئنی ذخیره شده و ثبت شوند. این تدابیر باید بر پایه قوانین زیر باشند: اگر داده‌های موجود در آرشیو دائماً در حال تغییرند دائماً باید از صدا بک‌آپ گرفته شود. این‌که هر چند وقت یکبار باید بک-

آپ گرفته شود به گستردگی و تناوب تغییرات ایجاد شده بستگی دارد.

اگر داده‌ها به ندرت و تقریباً هرگز تغییر نمی‌کنند و تمام بک‌آپ‌های قبلی هنوز قابل اعتمادند، بهتر است هر زمان که تغییری در آرشیو به وجود آمد بک‌آپ گرفته شود. بعلاوه می‌توان دوره‌های زمانی خاصی را تعیین کرد و در این زمان‌ها بک‌آپ‌های مختلف از صدا گرفته شود.

PADS یک کپی محافظتی از داده‌های شما را نگه خواهد داشت که نباید صرفاً بر آن متکی باشید. از آنجایی که ارائه داده‌ها به کاربران وظیفه شماست، برای برقرارماندن آرشیو و خدمات آن بهتر است حتماً روشی برای بک‌آپ گرفتن و ذخیره مجدد داده‌هایتان داشته باشید.

فرمت فایل‌های صوتی

جنبه دیگری که علاوه بر محافظت مدیاهای باید در نظر گرفته شود، پشتیبانی فرمتی است که فایل‌ها در قالب آن ذخیره شده‌اند. این مسئله به طول عمر فرمت فایل بستگی دارد و اگر چه در حال حاضر این موضوع مشکلی جدی تلقی نمی‌گردد اما در آینده ممکن است مسئله‌ساز گردد. لازم است که به‌عنوان یک آرشیویست از پیشرفت‌های هر روزه تکنولوژی ذخیره‌سازی فایل‌های صوتی مطلع بمانید.

به‌عنوان مثال فرمت‌های WAV و AIF (امروزه معمول‌ترین فرمت ذخیره‌سازی فایل‌های صوتی هستند و حجم عظیمی از نرم‌افزارها با این فرمت‌ها کار می‌کنند. این فایل‌ها در سال‌های بعد همچنان کارآمد می‌مانند و پیش‌بینی می‌شود که در آینده هم کارایی داشته باشند. اگرچه فرمت‌ها همیشه ثابت می‌مانند اما ممکن است زمانی برسد که این فرمت‌ها جایگزین شده و فرمت‌های ذخیره‌سازی دیگری رواج یابند. در این صورت آیا لازم است تصمیماتی اتخاذ شود که فایل‌ها را به فرمت‌های جدیدتر تبدیل نمود یا خیر؟ به عنوان مثال اگر چه کار با mp3 بسیار معمول است، باید در نظر گرفت که ممکن است به‌زودی با فرمت‌های کارآمدتری جایگزین گردد.

یکی از نکات حائز اهمیت دیگر افزایش ظرفیت ذخیره‌سازی مدیاهای دیجیتال است (همان‌طور که در سال‌های اخیر به‌طور چشمگیری افزایش یافته است). مدیاهای قدیمی با مدیاهای جدید و با ظرفیت بالاتر جایگزین شده‌اند که این امر فرایندی دنباله‌دار در حوزه کامپیوتر است و برای آرشیویست‌ها اهمیت دارد که با این پیشرفت‌های مداوم در تماس باقی بمانند. به عبارت دیگر شما به عنوان یک آرشیویست ممکن است در آینده‌ای نه چندان دور در آرشیو خود در برابر حجم عظیمی از فرمت‌ها و مدیاهای منسوخ شده قرار بگیرید!

