

#### فصل 4: شناخت سیستمهای ذخیره سازی انبوه و انتخاب بهینه آنها

اصولاً ذخیره سازی انواع اطلاعات دیجیتالی در سه حالت کلی تعریف میشود. بطوریکه با توجه به تواناییها و ویژه گیهای هر راه حل خواسته ها و انتظارات خاصی از آنها وجود دارد. این راه حلها عبارتند از:

#### 3- ذخیره سازی بلند مدت یا Off-line Storage

#### 4- ذخیره سازی میانمدت با زمان دسترسی کوتاه Near-line Storage

#### 5- ذخیره سازی کوتاه مدت با دسترسی بدون وقفه یا On-line Storage

اکنون با در نظر گرفتن پارامترهای مختلفی از جمله میزان سرمایه گذاری، نوع فرآیند کاری، وسعت و اهمیت مراکز برودکست، تعداد کاربران مرتبط با سیستم، میزان بحرانی بودن تولید یا پخش برنامه، تنوع کاری مرکز و میزان تولید یا پخش برنامه مراکز از راه حلهایی ساده یا ترکیبی استفاده میشود. نکته اساسی در تفاوت این راه حلها در مراکز مختلف برودکست درصد استفاده از هر یک از روشهای مذکور است. لذا بمنظور افزایش قابلیت و توانایی طراحی و بکارگیری سیستمهای ذخیره سازی ایده آل، ویژه گیها و مشخصات هر یک از راه حلهای فوق را مورد بررسی قرار می دهیم.

#### 1- ذخیره سازی بلند مدت یا Off-line Storage:

اساساً به دلایل مختلفی از جمله صرفه جویی در هزینه ها، افزایش ضریب امنیت محتوا، حفظ و نگهداری انواع محتوا در زمانهای طولانی ضروریست حداقل یک نسخه از کلیه مواد آرشیوی و برنامه های بااهمیت در حوزه تولید و پخش بعنوان نسخه پشتیبان و تحت شرایطی خاص نگهداری شود.

در مراکز تولید بارها مشاهده شده که درخواستهایی تکراری برای تهیه نسخه کپی از یک برنامه خاص و استفاده در برنامه های جدید وجود داشته است لذا با توجه به میزان اهمیت تولیدات مراکز این استراتژی مورد استفاده قرار می گیرد. بطور مثال برنامه هایی تولید و پخش می شوند که به درخواست مسئولین تولید و پخش نیازی به نگهداری آنان بیش از چند ماه وجود ندارد و آنها به دلایل مختلفی نظیر کنترل موارد محتوایی و یا نظرسنجی از میزان کیفیت پخش آنان بوده است. لذا با توجه به این مسئله که اینگونه برنامه ها مصرف دیگری در آینده ندارند نسخه پشتیبان آنان حداکثر برای ماندگاری در طول چند ماه تا یکسال پیش بینی می شود اما در همین حال برنامه هایی وجود دارند که می توان در مناسبتهای مختلف از آنها در برنامه سازی و پخش استفاده کرد

در مبحث ذخیره سازی بلند مدت یا **Off-line Storage** بعنوان مراکز پشتیبان منابع دیجیتالی معمولاً از رسانه ها و یا محیطهای ذخیره سازی ویژه با عمر زیاد استفاده می شود و لذا از دیدگاه محتوایی این منابع شامل آندسته از موادی می شوند که فاصله زمانی بهره برداری از آنها طولانی تر از چندماه تا چندین سال است در این حالت پارامترهایی مانند سرعت دسترسی به فایل، نرخ انتقال اطلاعات به رسانه و بالعکس و نیز متداول بودن رسانه ذخیره ساز از اهمیت کمی برخوردار است اما پارامترهایی نظیر: امکان ذخیره سازی حجم زیادی از اطلاعات در ابعاد کم رسانه، حداقل خطا در حفظ و نگهداری طولانی داده، جنس و دوام رسانه و بطور کلی عمر رسانه از اهمیت بالایی در

انتخاب رسانه برخوردارند. امروزه در مراکز برودکستینگ جهان که از فناوری دیجیتال استفاده می‌کنند نظیر RAI، BBC، YLE و... از انواع رسانه‌هایی استفاده می‌شود که کمترین تأثیرپذیری از شرایط آب‌وهوا، رطوبت تشعشعات مغناطیسی و یا نور را داشته باشند به همین منظور یکی از بهترین راه‌حلها بکارگیری رسانه‌هایی از نوع دیسکهای فشرده با ظرفیت زیاد و عمر طولانی در آرشیو است که قبلاً" در مباحث مربوط به فناوری ذخیره‌سازی تشریح شده اند اما با توجه به پارامتر نسبی قیمت تمام شده به واحد ظرفیت یا Cost / Gigabyte که یکی از معیارهای ارزشیابی و انتخاب رسانه بخصوص در ذخیره سازی های انبوه یا Mass Storage است و با توجه به اینکه در حال حاضر مطلوبترین نسبت به رسانه های نوع نواری اختصاص دارد با وجود اینکه عمر متوسط نوار های داده دیجیتال کمتر از لوح های فشرده است (بین 15 تا 30 سال) از این رسانه نیز در ذخیره سازی های انبوه دراز مدت یا Off-line Storage استفاده می شود البته بدلیل حساسیت و آسیب پذیر بودن آنها در درازمدت معمولاً" اینگونه رسانه ها را در شرایطی ویژه و در محل‌های خاص دور از دسترسی روزمره کاربران نگهداری می کنند.

با توجه به اینکه اخذ نسخه پشتیبان از مواد تولید شده و با اهمیت ضروری است در این راستا یکی از مهمترین پارامترهای با اهمیت در آرشیو های دراز مدت یا استراتژی انتخاب نوع رسانه را مورد بررسی قرار می دهیم.

یکی از مهمترین مسائل در ذخیره سازی پشتیبان از داده یا در آرشیو های دراز مدت استراتژی انتخاب رسانه ویژه این کار است لذا بمنظور انتخاب رسانه های مورد نظر ضروریست یکسری عوامل و پارامترهای با اهمیت مد نظر قرار گیرد، این عوامل عبارتند از:

- جنس رسانه (عمر)

- مشخصات فیزیکی رسانه 3- میزان سازگاری و تطبیق با نسل‌های گذشته و آینده

- حداقل خطا در خواندن و نوشتن اطلاعات

- ظرفیت بالا

- فناوری نوشتن و خواندن اطلاعات

- روش نگهداری رسانه ها و نوع دسترسی به آنها در مخازن آرشیو

=====

- جنس رسانه:

در حال حاضر از نقطه نظر فیزیکی می توان رسانه ها را به دو گروه تقسیم کرد:

**گروه اول** - انواعی که از مواد سخت و بصورت دیسک ساخته شده اند مانند انواع CD، BD، DVD و غیره. همانگونه که در بخشهای گذشته در مورد فناوری ساخت آنها توضیح داده شده است دارای یکسری مزایا و معایب نسبی هستند که بسته به نوع کاربرد و شرایط نگهداری ویژه قابل بررسی هستند.

شاید مهمترین عیب رسانه های نوع دیسکی شکننده بودن و حساس بودن آنها به ضربه باشد، اما همانگونه که می دانیم در کاربردهای ذخیره سازی و نگهداری طولانی انواع محتوا شرایط بگونه ای

است که نیاز به مراجعه مکرر و مداوم به رسانه وجود ندارد و در صورتیکه از پوششهای استاندارد (بطور مثال Jewel case برای انواع CD) استفاده شود امکان حفاظت آنها در طولانی مدت وجود دارد. اما یکی از مهمترین مزایای نسبی این رسانه ها در مقابل رسانه های نواری پایین بودن شدت حساسیت به رطوبت و دما است یعنی در مراکزی که دارای آب و هوای مرطوب و گرم هستند استفاده از انواع رسانه های دیسکی به رسانه های نواری ترجیح داشته زیرا در این رسانه ها مسائلی از قبیل چسبندگی لایه های نوار، تشکیل قارچ بین لایه های نوار و مسائلی از قبیل چسبندگی قسمتهای هدایتگر مکانیکی درایو با لایه های نوار بوجود نمی آید. در این نوع رسانه های دیسکی نیازی به چسبیدن پیشانی هد به سطح رسانه نیست. البته همانگونه که قبلاً اشاره شد، این رسانه ها از مواد مختلفی ساخته شده اند که ضروریست انتخاب آنها بدرستی صورت بگیرد بخصوص در نگهداری اطلاعات بصورت طولانی بروری این نوع رسانه ها، انتخاب دیسکهای مخصوص استفاده در آرشیوهای درازمدت با لایه هایی از مواد پایدارتر ضروریست.

**گروه دوم** - از نوارهای نرم و انعطاف پذیر تشکیل شده اند مانند انواع کاستهای داده و یا کارتریجهای اطلاعات دیجیتال از قبیل کارتریجهای IBM3592, DDS, SAIT, LTO, SDLT. در اینجا مسئله انتخاب یکی از انواع کاستها و یا کارتریجهای فوق بمنظور نگهداری در آرشیوهای پشتیبان داده دیجیتال مسئله ای بسیار مهم و حساس است. در اینجا بازهم ضروریست قبل از انتخاب کاستی خاص یا نوارهایی از جنسها و مواد تشکیل دهنده مختلف ابتدائاً شرایط کاری، نوع و مدت استفاده رسانه با توجه به اهمیت کاربری و انتظار کاربران در نظر گرفته شود زیرا در بسیاری از موارد می توان از انواع کاستها و یا کارتریجهایی ارزانیقیمت با توانایی حفظ و نگهداری اطلاعات کمتر نسبت به سایرین استفاده کرد. یعنی در مواردی که نیاز به نگهداری طولانی مواد آرشیوی نیست و یا در مواردی که پس از هر مدت بطور پیوسته مجدداً اطلاعات جدیدی جایگزین می شوند و یا حتی در شرایطی که فقط یکبار نوشتن داده روی رسانه کفایت و نایبستی به هیچ عنوان اطلاعات پاک شود در این صورت پارامتر انتخاب جنس رسانه بسیار اهمیت دارد بطوریکه رابطه مستقیم با طول عمر آن رسانه و کیفیت ضبط اطلاعات دارد.

#### - پارامتر مشخصات فیزیکی رسانه:

این پارامتر از دیگر عوامل با اهمیت در نگهداری رسانه و اطلاعات ضبط شده آن در مدتهای طولانی است. بخصوص در محیط هایی که استفاده از رسانه بصورت دستی انجام می شود؛ عامل نیروی انسانی نقشی مستقیم در انتقال رسانه از محیط آرشیو به محیط های ذخیره سازی مکانیزه دارد. بنابراین شکل ظاهری رسانه ابعاد و اندازه های آن بمنظور استفاده در تجهیزات مکانیزه و یا ثبت بارکد و اطلاعات دیگر و یا استفاده از موادی در پوشش رسانه که در مقابل ضربات و یا شوکهای مقطعی مقاوم می باشند بسیار با اهمیت است. از دیگر نکات با اهمیت در این زمینه رعایت استاندارد در شکل و ابعاد ظاهری انواع رسانه نسبت به یکدیگر است. بطور مثال دیسکهای CD-R با دیسکهای نوع DVD-R و دیسکهای BD-R از لحاظ ظاهری و اندازه های فیزیکی (قطر خارجی، قطر داخلی و ضخامت) از یک استاندارد پیروی می کنند بطوریکه با گذشت چند دوره از

ساخت درایوهای جدید در حال حاضر از یک درایو دیسکهای BD-R می توان برای ضبط و یا پخش اطلاعات و محتوای رسانه های دیگر نظیر CD-R و یا DVD-R استفاده کرد و یا اینکه با توجه به نسل اخیر انواع کارتریجهای نواری مانند LTO،SAIT،SDLT، IBM3592 مشاهده می شود که همگی دارای شباهت ظاهری بسیار نزدیک به هم می باشند این مسئله در چیدمان و تداوم برنامه ریزی های مربوط به ذخیره سازی اطلاعات ، نگهداری رسانه ها و کاربردهای طولانی مدت آنها نقش مهمی دارد.

– میزان سازگاری و تطبیق با نسلهای گذشته و آینده

### (Back word & forward Read Compatibility)

یکی دیگر از نکاتی که در انتخاب رسانه در نگهداری های طولانی مدت بایستی در نظر داشت دیدگاه آینده کاربرد رسانه و نمودار سیر تحولات نسلهای مختلف آن یا Roadmap از لحاظ تغییرات بکار رفته در فناوری ساخت نسلهای مختلف است بخصوص اینکه رسانه های نگهداری شده در آرشیو های دراز مدت بناچار تعاملات زیادی با تجهیزات آرشیوهای میانمدت دارند. در حال حاضر شرکتهای گوناگون تولیدکننده انواع رسانه دیجیتالی نمودار مربوط به سیر تحولات در مشخصات هر نسل از رسانه و تجهیزات وابسته به آن را مشخص می کنند که بطور نمونه شامل تحولات فناوری ساخت و شکل ظاهری، ظرفیت، فناوری ذخیره سازی، زمان تغییر وضعیت در سیستم ها و معرفی نسلهای جدید و حتی زمان تقریبی پایان خط تولید انبوه آن رسانه است. لذا بایستی توجه داشت مسئله سازگاری در انتخاب نوع رسانه و طراحی و راه اندازی سیستمهای ذخیره سازی طولانی مدت در آرشیو های دیجیتال نقش بسیار مهمی دارد.

– خطا در خواندن و نوشتن اطلاعات:

از دیگر نکات با ارزش در انتخاب رسانه ها و امکاناتی که بعنوان پشتیبان اطلاعات منابع آرشیوهای دیجیتال استفاده می شوند میزان ایجاد خطا در زمان ثبت و یا خواندن اطلاعات از روی رسانه است. این خطا در انواع رسانه های نواری و یا از نوع دیسکی بصورت های مختلف تعریف می شود ولی آنچه مسلم است این نوع خطا بستگی زیادی به فناوری بکار رفته در تجهیزات ضبط و پخش اطلاعات دیجیتال و یا درایوهای رسانه های مختلف دارد. لذا خصوصاً در موارد اخذ نسخه پشتیبان داده بروی نوارهای دیجیتال ضروری است به این مسئله توجه شود.

بطور مثال عدد خطای غیرقابل تصحیح یا Uncorrected bit error rate در نوارهای داده دیجیتال از انواع LTO، SDLT و یا SAIT تقریباً برابر با  $1 \times 10^{-17}$  بیت است و این مقدار در دیسکهای CD-R و یا DVD-R تقریباً نزدیک به  $1 \times 10^{-12}$  بیت است. از این دیدگاه این مطلب بیانگر یکی دیگر از دلایل ارجحیت نوارهای داده نسبت به انواع دیسک در کاربردهای پشتیبان داده Data Back up است. اما همانطور که قبلاً اشاره شد تعاریف دیگری از خطا برای انواع رسانه وجود دارد که هر کدام از تاثیر و اهمیت خاصی در انتخاب رسانه برخوردارند. بطور مثال در انواع دیسکهایی که قابلیت یکبار نوشتن و چندین بار خواندن یا WORM (Write Once Read Many) را دارند خطاهای زیادی با تاثیرات مختلف وجود دارند که توجه