تمرین ۲

منشا ایجاد ایده RAID از آن جایی بود که چند حافظه کوچک از یک حافظه بزرگ به همان اندازه ارزان تر بود. به همین دلیل به جای نوشتن اطلاعات روی یک حافظه بزرگ آن را روی چند حافظه کوچک مینوشتند. اما بعد از پیشرفت تکنولوژی اهمیت سرعت این روش بیشتر از قیمت آن شد. یعنی از RAID برای ایجاد سرعت بیشتر استفاده کردند.

قابل اتکا بودن در روش RAID به این شکل است که میدانیم احتمال اشتباه رخ دادن در چندین دیسک بیشتر از یک دیسک است به همین دلیل اگر میانگین زمان بین دو FAIL شدن پیاپی را برای یک دیسک بدست آوریم و مقدار آن N باشد(MTBF) اگر K دیسک داشته باشیم مقدار MTBF به K تقسیم میشود. و خب برای این که با هر بار FAIL شدن اطلاعات از بین نرود از تکرار استفاده میکنند. به این صورت که به کمک دیتای کمکی میتوان اطلاعات از دست رفته را بازیابی کرد. بهترین راهکار برای استفاده از روش تکرار، MIRRORING نام دارد. در این روش هر داده ای که ذخیره میشود دقیقا بر روی یک دیسک موازی نوشته میشود. وبه این شکل است که اگر یکی از دیسک ها دچار Fail شد دیسک دیگر به کار می‌آید. و احتمال fail شدن هر دودیسک بسیار کمتر از احتمال fail شدن یکی از آن هاست.

میانگین زمان بین تو fail شدن پیاپی در حالت بالا بستگی به MBTF هر یک از دیسک ها دارد و ضمنا مدت زمان تعمیر و تعویض دیسک هم مهم است. برای افزایش سرعت ضمن افزایش مستقیم سرعت نوشتن و خواندن به صورت فیزیکی یک راه دیگر هم هست؛ و آن این است که یک داده همزمان روی چند دیسک بخوانیم و بنویسیم. در این روش باید داده ها را قسمت بندی کنیم یعنی باید به چندین تکه تقسیمشان کنیم به این شکل که در اولین مرحله هر بخش را در دیسکی مجزا بنویسیم (اگر بخواهیم از MIRRORING هم استفاده کنیم بایستی داده های پشتیبان را هم روی دیسک های دیگر بنویسیم و در آخر دیسک ها در صورت FAIL شدن به رفع نقص همدیگر بپردازند) مثلا میتوان داده را به بیت های مختلف تقسیم کرد یا به بخش های سازنده خود تقسیم شود(بلوک) و هر کدام از این بخش ها را در یک دیسک ذخیره کنند.به این روش BLOCK LEVEL STRIPING میگویند که روشی متداول است. این روش دو مزیت ایجاد میکند اول آن که وقتی چندین درخواست کوچک داریم THRUGHPUT افزایش میابد و دوم این که وقتی یک درخواست بزرگ داریم سرعت پاسخ گویی بیشتر است.

در کتاب شکلی رسم شده که برای معرفی سطوح مختلف RAID به کار رفته است که در روبه‌رو آن را می‌بینیم:

- سطح ۰: تنها BLOCK LEVEL STRIPING انجام میپذیرد و از هیچ روشی برای پشتیبانی استفاده نمیشود.
- سطح۱: علاوه بر ویژگی موجود در سطح ۰ از تکنیک MIRRORING استفاده میشود.
- سطح۴: این بخش دارای OVERHEAD است که ذخیره سازی کاهش یافته است و یک درایو برای PARITY استفاده شده . ضمنا چون برای ذخیره کردن parity فقط یم درایو استفاده میکند. در این سطح به علت N-way striping

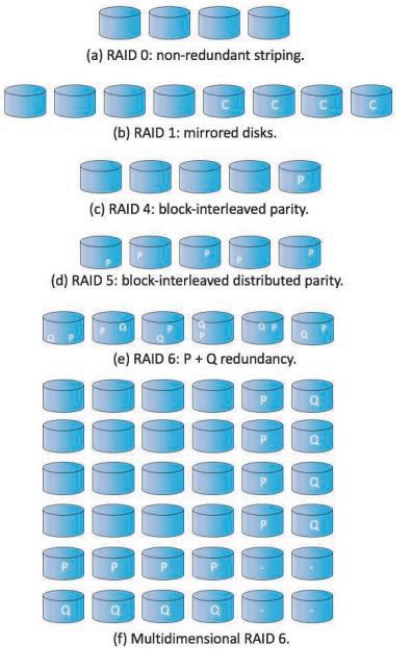

Figure 11.15 RAID levels.

زمان انتقال داده همانطور که بالاتر هم توضیح داده شد به N تقسیم میشود و این یعنی سرعت N برابر میشود. ایراد این روش در هزینه محاسبه و نوشتن XOR Parity bit میباشد.

- سطح ۵: این سطح دقیقا مشابه سطح چهار است با این تفاوت که در این سطح ضمن فعالیت هایی که در سطح قبلی داشتیم برای parity از یک درایو استفاده نمیکنیم بلکه برای parity هم از چندین دیسک استفاده میکنیم که این موجب میشود که overuse در parity bit drive رخ ندهد که این روش پرکاربرد ترین RAID شامل parity است.
- سطح ٦:در این سطح ویژگی‌های سطح ۵ را داریم ولی اطلاعات پشتیبان بیشتری ذخیره سازی میکند و این سبب میشود که در صورت Fail شدن چندین دستگاه data از دست نرود. ضمنا در این روش علاوه بر parity bit برای بررسی خطاها از روش galoisfield math استفاده میشود.
- Multidimensional RAID 6: به این شکل است که برای تشخیص fail شدن در درایوها از روش های بهتری استفاده میکند. هر درایو به چندین سطر و ستون تقسیم میشوند. و سطح ٦ را در سطرها و ستون ها پیاده سازی میکنند. به واسطه این روش این امان پدید می‌آید که fail شدن هر درایو قابل تشخیص باشد.

_____تمرین ۴ _____

این روش برای تخصیص حافظه که در عین سادگی کارامد هم هست در سیستم عامل MS-Dos استفاده میشد، به این شکل است که در ابتدای هر volume برای ذخیره سازی این جدول قسمتی از حافظه کنار گذاشته میشود. جدول برای هر بلوک یک ورودی دارد و بر اساس شماره هر بلوک شماره گذاری میشود. و شبیه linked list از این جدول استفاده میشد که ابتدا شماره اولین بلوک آن فایل را از directory entry خوانده میشود. با استفاده از عددی که در این ورودی جدول ذخیره شده است به بلوک بعدی راه پیدا میکنیم این زنجیره را تا رسیدن به آخرین بلوک ادامه میدهیم که با مقدار ویژه ای مشخص میشود.در این مکانیزم چنانچه بلوکی مقداری نداشته باشد مقدار صفر به آن داده میشود پس برای این که یک بلوک حافظه به چیزی اختصاص داده شود کافیست که یک دور جدول را طی کنیم تا به خانه صفر برسیم و آدرس بلوک را در آخرین خانه EOF بنویسیم.(دقیقا مشابه اضافه کردن یک عنصر به انتهای لیست پیوندی) ایراد این روش این است که با توجه به پراکنده بودن آدرس‌ها head هارد دیسک حرکت زیادی دارد که به کمک cache میتوان این مشکل را مرتفع کرد. فایده این روش هم این است که زمان دسترسی رندوم را کاهش میدهد.

_____تمرین ۵ _____

طراحان در طراحی سیستم عامل NT برای رفع ایرادهای file system های قبلی استاندارد NTFS را ارائه دادند که به شرح زیر است:

- در این روش هر تغییر عمده ای که در حافظه ایجاد میشود را به عنوان یک تراکنش در نظر میگیرد که یا بایستی کامل انجام شود و یا اصلا انجام نشود و این موضوع سبب میشود که recovery در این فایل سیستم بر خلاف دیگر نسخه ها از کیفیت بهتری بهره ببرد.

- در این فایل سیستم از windows object modelها استفاده میشود که امنیت بیشتری را ایجاد میکند. هر فایلی که باز شود برایش یک security descriptor ایجاد میشود که اطلاعات مربوط به هر فایل را روی هارددیسک نگهداری میکند این ویژگی باعث افزارش امنیست بیشتر در این استاندارد میشود.
- برخلاف fat که توانایی جابه جایی داده های بزرگ را نداشت در NTFS این محدودیت مرتفع شده است.
- امکان ایجاد چندین stream به یک فایل را ایجاد کرده است که از آن به عنوان Multiple data stream یاد میشود.
- از همه تغییراتی که در فایل‌های موجود در volumeرخ میدهد log تهیه میکند.
- همه فایل های تکی و یا حتی دایرکتوری ها میتوانند رمزگذاری شوند و یا compress شوند.
- امکان پشتیبانی از hard linkها و symbolic linkها.

_____تمرین ۸_____

برای این که یک کامپیوتر شروع به کار کند نیاز دارد به یک برنامه اولیه که به آن bootsrap loader میگویند. این برنامه در حافظه ای به نام NVM Flash قرار دارد. این برنامه قابلیت استفاده از حافظه ثانویه را هم دارد. Path کامل این برنامه در boot block است که یک آدرس ثابت و مشخص روی سیستم است. برخی سخت افزار ها که دارای boot partition است به این شکل است که bootstrap آن ها به کنترلر حافظه کمک میکند که کدام قسمت از boot block را از حافظه بخواند و فرایند بالا آمدن سیستم اجرا شود. برنامه های پیچیده تر از bootstrap loader ها وجود دارد که به آن ها full bootstrap program میگویند که میتواند سیستم عامل را از مکان غیرثابت از روی سخت افزار اجرا کند.

در ویندور کد boot در اولین بلوک منطقی هارد و یا اولین صفحه از nvm قرار میدهد. که به آن master boot record میگویند که ضمن کد boot جدولی از پارتیشن های هر درایو را به صورت لیست نگه میدارد و یک flag دارد که مشخص میکند که کدام پارتیشن boot را ذخیره میکند اولین sector یا page از آن را به نام boot sector میخواند که به کرنل هدایت میشود و بارگذاری سیستم عامل کامل میشود.

_____تمرین ۹_____

سیستم عامل اندروید چون برپایه لینوکس است بنابراین از file system های لینوکس بهره میبرد با اندک تفاوت هایی که در ادامه مورد بررسی قرار میگیرد.اولین دایرکتوری که در اندروید وجود دارد همانند لینوکس همان دایرکتوری root است و بعد از آن همه دایرکتوری ها در دایرکتوری دیگری به نام system قرار دارند که کاربر تنهایی توانایی خواندن از این بخش را دارد. اما از این جا به بعد کاربر امکان نوشتن و خواندن را به صورت همزمان دارد. بعد از دایرکتوری root دایرکتوری دیگری نیز وجود دارد که به آن data میگویند که همه اطلاعات مربوط به نرم افزار ها در آن ذخیره میشود (در هنگام بازیابی کارخانه این پوشه پاک میشود) در هنگامی که یک نرم افزار را نصب میکنیم ابتدا یک برنامه با پسوند apk در data/app/ ذخیره سازی میشود و سپس library های مربوط به آن در قسمت data/data/appname/ ذخیره میشوند و داده های لازم را برای آن در پوشه ای ذخیره میکنند. ضمنا یک دایرکتوری ای برای cache کردن دیتا ایجاد میشود که برای دسترسی های کوتاه مدت است و در مواقع لازم میتوان آن ها را پاک کرد و به مرور زمان دوباره جمع میشود. ضمنا یک mnt/sdcard/ هست که برای حافظه دوم است برای ذخیره سازی موسیقی و فایل های غیر مربوط به سیستم عامل و نرم افزار های موجود است.

تمرین ۱۱

هر دو حافظه دارای قسمتی چرخان و قسمتی برای خواندن هستند.حافظه طبله ای به این شکل است شبیه استوانه هستند و حول محور عمودی میچرخند. رویه استوانه با ماده مغناطیسی پوشانده شده است. شیارهایی دارد که هر کدام میتوانند چند بیت ذخیره کنند. و برای خواندن اطلاعات میتوان از چندین head استفاده کرد. تفاوت اصلی آن با دیسک مدرن در این است که در حافظه طبله ای head تکان نمیخورد و صبر میکند که اطلاعات لازم به زیر head برسد. در دیسک به این شکل است که مقدار مشخصی همیشه زمان طول میکشد که head به محل لازم برسد که به آن به اصطلاح seek time میگویند. اما در طبله زمان رسیدن head به محل لازم به سرعت چرخش مربوط است. اما این نکته چالب است که سرعت دستیابی به اطلاعات در حافظه های طبله ای بیشتر است به این دلیلی که در دیسک ها دو تاخیر داریم یکی برای چرخیدن دیسک و رسیدن به محل مناسب و دیگری برای تاخیر حرکت دادن head.