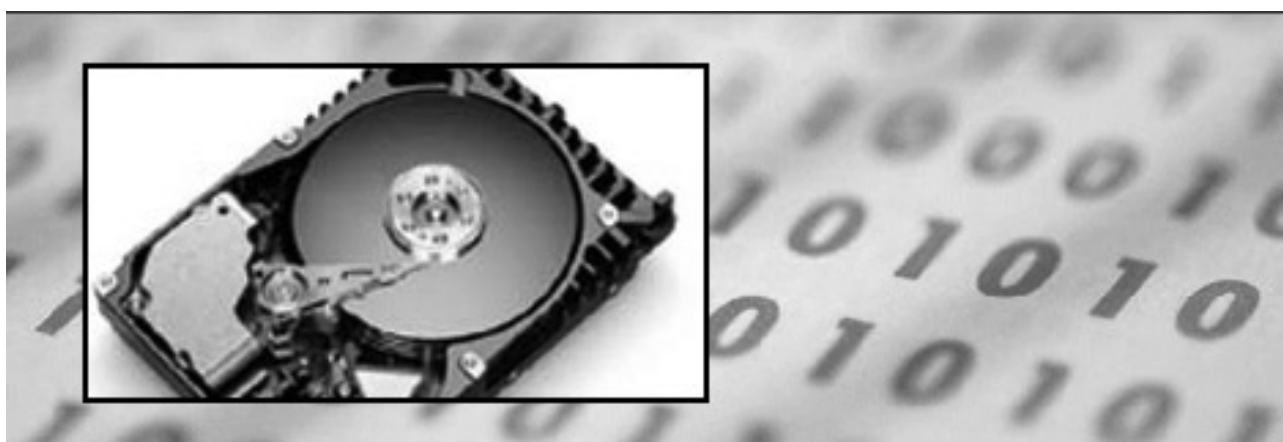


مقدمه ای بر سیستمهای معمول ذخیره سازی SAN و DAS، NAS

تهیه و تنظیم: مهدی قلعه نویی

اداره کل فنی سیاسی

شماره تماس: ۲۲۱۶۴۶۲۳



آمار نشان می دهد که امروزه ۸۰ درصد سازمانها برای نگهداری اطلاعات، از DAS استفاده می کنند. علت آن است که DAS ارزان است و هزینه های جانبی و نگهداری کمتری نسبت به سایر راه حلها دارد.

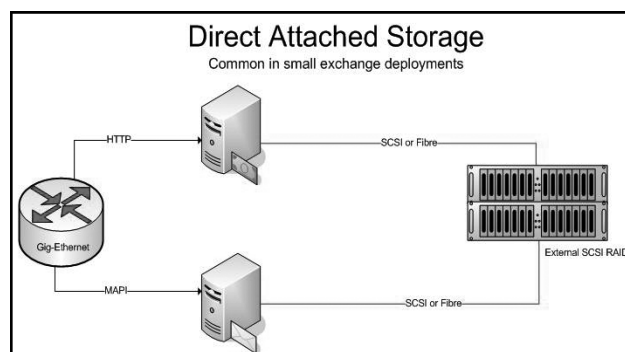
مشخصات

مهمترین پروتکل های ارتباطی (BUS) که در DAS استفاده می شوند، عبارت است از SAS، SATA و Fibre Channel. یک سیستم DAS معمولاً از یک حفره برای جای دادن Storage device که معمولاً هارد دیسک می باشد و یک یا دو عدد کنترلر تشکیل شده است. رابط بین سرور و DAS معمولاً یک کارت SCSI یا HBA می باشد.

با بکارگیری روشهای خاصی، DAS ها از جنبه های مختلف مطمئن می شوند (Fault-tolerant): کنترلر و سیستم خنک سازی دابل و استفاده از مکانیزم RAID هنگام خراب شدن هاردها. در بعضی از مدل های گران قیمت تر با بکارگیری کنترلرهای چند خروجی، این امکان وجود دارد که یک DAS را به چند سرور به صورت همزمان متصل کرد. این امکان بیشتر برای نرم افزارهای clustering مطلوب است و از این لحاظ DAS کار یک SAN ارزان قیمت را انجام می دهد.

DAS چیست؟

Direct Attached Storage یا همان DAS به سیستمی گفته می شود که در آن Storage مستقیماً به سرور یا ایستگاه کاری، از طریق کابل متصل می شود. با این تعریف یک هارد، که به تنهایی از طریق یکی از اینترفیسهای مشهور همانند SATA، IDE یا SCSI به سیستم متصل شده است، می تواند یک DAS تشکیل دهد. همچنین مجموعه ای از هاردها که توسط یک کنترلر Internal یا External به کامپیوتر وصل می شوند، شکل مشخص تری از یک DAS به ما می دهند. نکته قابل توجه این است که Storage فقط در اختیار یک سیستم می باشد.



معایب

اولین سرور خاص برای این منظور بود که از نرم افزار، سخت افزار و چند هارد اختصاصی بهره می برد و شرکت این قسمت را از سال ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۰، باقی گذاشت. ۳Com و Microsoft نرم افزار و پروتکل LAN Manager را برای وارد شدن به این بازار، توسعه دادند. IBM و SUN با الهام از موفقیت فایل سرورهای ناول سرورهای خاصی را ساختند. با اینکه ۳Server اولین NAS سرور خاص برای سیستم عاملهای رومیزی بود، شرکت Auspex یکی از اولین توسعه دهندگان NFS سرور خاص برای محیطهای یونیکس است، گروهی از مهندسان این شرکت در اوایل ۱۹۹۰، از این شرکت جدا شدند و سیستمی را ایجاد کردند که هم از CIFS ویندوز و هم از NFS یونیکس به صورت همزمان استفاده می کرد، این اقدام در حقیقت شروع توسعه NAS سرورهای خاص می باشد.

توضیح عملکرد

یک واحد NAS در حقیقت سیستمی خاص برای به اشتراک گذاری فایلها در شبکه است. در واقع ممکن است سخت افزار و نرم افزار آن طوری بهینه شده باشد که فقط برای سرویس فایل بر روی شبکه مناسب باشد و نتوان نرم افزار دیگری بر روی آن نصب کرد. البته DAS نیز با امکان Share همین قابلیت را دارد ولی NAS فقط برای این منظور توسعه یافته است. مینیاتور و کیبورد معمولاً به

از یک لحاظ DAS همانند جزایر اطلاعات می باشد (Islands of information). این مقایسه به این خاطر است که در سیستمهای بزرگ با بکارگیری چندین DAS، منابع عملاً پخش می شوند و هزینه های نگهداری و جانبی افزایش می یابد. نکته قابل توجه در این قسمت، این است که برای به اشتراک گذاری اطلاعات می بایست از مکانیزمهای معمول همانند SMB/CIFS و NFS استفاده کرد که به ترتیب در سیستم عاملهای ویندوز و لینوکس کاربرد دارند. با بکارگیری این مکانیزمها، مشکل Shairing حل می شود ولی در کاربردهای سرعت بالا به علت بار زیاد این روشها، نمی توان از DAS استفاده کرد. در بعضی از کاربردها لازم است سرورها به Storage مشترک، اصطلاحاً از طریق مکانیزم Block-Level همانند SCSI متصل شوند، که در مکانیزم DAS فقط سرور متصل به آن، از این مزیت استفاده می کند. یکی از معایب اساسی DAS این است که چون Storage مستقیماً به سرور متصل شده است، چنانچه سرور دچار مشکل شود عملاً دسترسی به اطلاعات، تا زمانی که Storage به سرور دیگری وصل شود، غیر ممکن است. این مشکل زمانی که از تعداد زیادی DAS در سیستم استفاده کنیم مشهودتر است.

کاربردها

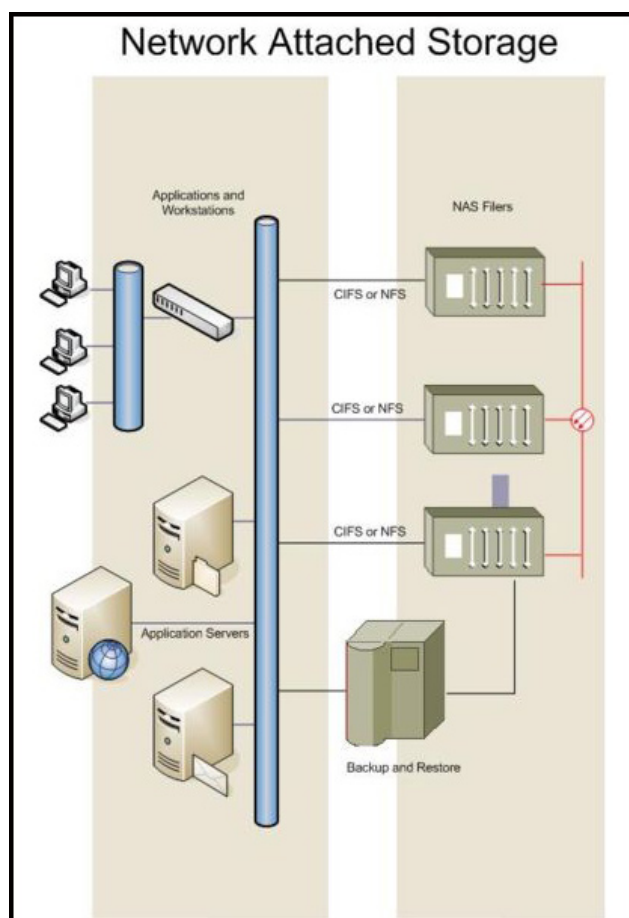
با استفاده از DAS می توان اکثر کارهای معمول از قبیل فایل سرور، وب سرور، ایمیل سرور و دیتابیس سرور را انجام داد. البته همه در سطح همان ۸۰ درصدی که عنوان شد. چنانچه مورد استفاده از حد معمول فراتر رود و حجم اطلاعات افزایش یابد بایستی سراغ روشهای دیگر همانند SAN و NAS رفت. در سیستم جاری سازمان از DAS بیشتر برای موارد فایل سروری استفاده می شود و در کاربردهایی نظیر نگهداری فایل های صدا، از مدتها DAS کاربرد فراوانی داشته است. در حال حاضر نمونه های ۸، ۱۲ و ۱۶ هاردی در DAS در سازمان به وفور یافت می شود که اغلب از مدل های Arena، Falcon و Axis می باشند.

چيست؟ NAS

NAS یا Network Attached Storage به سیستمی گفته می شود که کار اصلی آن نگهداری است. در حقیقت فایلها را از طریق یک شبکه کامپیوتری در اختیار کاربرانی که ممکن است از سیستم عاملهای مختلفی استفاده کنند قرار می دهد.

تاریخچه

NAS ابتدا توسط روش به اشتراک گذاری فایلها در سیستم عامل ناول و با استفاده از پروتکل NCP در سال ۱۹۸۳ معرفی شد. در محیط یونیکس شرکت Sun در سال ۱۹۸۵، NFS را معرفی کرد که با استفاده از آن سرورهای شبکه می توانند Storage خود را با کاربران شبکه به اشتراک بگذارند. ۳Server و نرم افزار Share+۳ از ۳Com



مشهود است. در حقیقت با ترکیب NAS و SAN سیستم جدیدی بوجود می آید به نام NAS Head که علاوه بر دسترسی به SAN امکانات NAS را نیز فراهم می کند. بحث Clustered NAS نیز توسط چند شرکت از جمله Exanet، HP، SUN، و Isilon دنبال می شود که در بخشهای بعدی به آنها می پردازیم.

SAN چیست؟

نام SAN یا Storage Area Network به معماری ویژه ای اطلاق می شود که در آن Remote Storage (نظیر Disk Array، Tape Library و ...) به گونه ای به سرور متصل شود که سیستم عامل، این دستگاهها را به عنوان local attached می بیند. به طور سنتی اکثر افراد SAN را فقط یک Storage با قابلیت های منحصر به فرد و ویژه برای کارهای خاص نظیر برودکست می بینند ولی طبق تعریف، SAN مفهوم شبکه را نیز با خود دارد. از یک نظر این ایده صحیح است و در عمل Storage ویژه، SAN خاص تر و گران تر از DAS است، ولی چنانچه یک Storage با قابلیت های SAN فقط به یک سرور وصل شود حکم DAS را پیدا می کند.

اگرچه بعد از سال ۲۰۰۷، قیمت SAN خیلی ارزان شده است ولی هنوز در محیط های خارج Enterprise کاربردی ندارد.

Storage Sharing

در یک سیستم تاریخی، سازمانها ابتدا از جزایر SCSI disk array بوجود آمده اند که هر جزیره برای کاربرد خاصی در نظر گرفته شده است. در نهایت امروزه به وسیله SAN جزایر به یکدیگر متصل شده و یک شبکه پرسرعت را تشکیل داده اند، بنابراین همه Application ها می توانند کل Storage را ببینند. با این وجود، سیستم عاملها هنوز SAN را به صورت مجموعه ای از lun ها می بینند و معمولاً فایل سیستم خودشان را بر روی آنها برقرار می کنند. این فایل سیستم محلی که نمی تواند بین سیستم عاملها به صورت مشترک استفاده شود، پایدارترین و پرکاربردترین استفاده را از Storage ویژه SAN است. اگر دو فایل سیستم محلی (Local file system) همانند NTFS به صورت مستقل بر روی یک Lun مشترک قرار گیرند، از وضعیت یکدیگر با خبر نمی شوند و در نهایت باعث خرابی یکدیگر می شوند. بنابراین، برای ویژگی مهم SAN که همان Storage مشترک متصل به شبکه می باشد به یک راه حل پیشرفته نیاز داریم که معمولاً به آنها نام SAN File System یا clustered computing اطلاق می شود.

بر خلاف موضوعی که عنوان شد، SAN به ماکم می کند که از Storage بیشترین بهره را ببریم، زیرا تمام سرورها به یک فضای ذخیره سازی مشترک بر روی Storage دسترسی دارند. استفاده رایج از یک SAN برای مواردی است که سرویسهایی همانند وب، ایمیل و دیتابیس نیاز به دسترسی پرسرعت و Block-level به دیتا بر روی

NAS وصل نمی شود و تمام امکانات کنترلی از طریق پورت متصل به شبکه آن وب سرور داخلی انجام می شود.

سیستم عاملهای NAS از نوع سیستم عاملهای عمومی نیستند و معمولاً بسیار خاص و سبک هستند. به طور مثال FreeNAS یک سیستم عامل تغییر یافته از FreeBSD است که بر روی سخت افزارهای معمول PC نصب می شود و امکانات NAS را فراهم می کند. NASLite و NexentaOS نمونه های دیگری هستند.

برای به اشتراک گذاری فایلها، NAS ها از پروتکل های NFS که در یونیکس استفاده می شود و پروتکل SMB که در ویندوز استفاده می شود، بهره می برند. در حقیقت NAS از دو تکه متصل به هم Storage و File System تشکیل شده است. این موضوع درباره SAN فرق می کند و این دو جدا هستند.

مزایا

دسترسی به فایلها بر روی شبکه با بکارگیری NAS آسان می شود و چنانچه از مکانیزمهای RAID و Clustering نیز در طراحی آنها استفاده شود، امنیت اطلاعات و کارایی نیز بالا می رود، چون سرور فقط برای این کار توسعه یافته و بار برنامه های دیگر بر روی آن نمی باشد. به هر حال کارایی به سرعت، ترافیک شبکه و همچنین مقدار حافظه Cache بر روی سرورها بستگی دارد.

این نکته در خور توجه است که یک NAS از قطعات معمول CPU، RAM، و مادربورد تشکیل شده است و پایداری آن بستگی به میزان استفاده از تکنولوژیهای redundant data access paths، redundant controller و redundant power supply دارد. در غیر این صورت یک DAS با رعایت این شرایط، پایداری بهتری دارد.

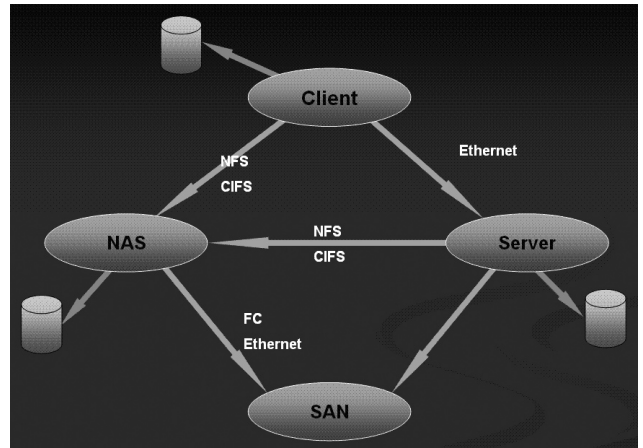
معایب

به علت استفاده از سخت افزار و نرم افزار خاص، چنانچه در اثر بار بیش از حد، NAS دچار مشکل شود، امکان upgrade کردن CPU و دیگر قطعات وجود ندارد و این در حالیست که برای DAS این امکان وجود دارد. NAS معمولاً سخت افزار ضعیف تری نسبت به یک DAS مشابه دارد. همچنین امکان نصب برنامه های جانبی مورد نیاز وجود ندارد و این محدودیت در بسیاری از کاربردها اهمیت پیدا می کند.

کاربردها

در محیط های عمومی که کاربران با مقدار زیادی فایل سر و کار دارند NAS راه حل مناسبی است. یکی از بازارهای خوب برای NAS، کاربرانی هستند که می خواهند فایل های مدیا را نگهداری کنند. ضمن اینکه قیمت آنها در سالهای اخیر پایین آمده و باعث شده که کاربران خانگی نیز به سوی آن روی آورند. امروزه رویکرد چندین شرکت به ایجاد Storage های پرسرعت و با حجم بالا با استفاده از NAS

Storage دارند. بر عکس این حالت در NAS همه سرورها از طریق شبکه به یک فایل سیستم متصل می شوند. به رغم اینکه تکنولوژی NAS و SAN متفاوت اند، این امکان وجود دارد که راه حلی بر مبنای هر دو تکنولوژی ارائه کرد همانند شکل زیر.



بالاتری نسبت به پروتکل‌های سطح بالاتر استفاده شده در NAS می باشد. همانند شبکه های مبتنی بر LAN، در شبکه SAN نیز از سوئیچهای خاص استفاده می شود. برای کابلهای ارتباطی نیز معمولاً از فیبر استفاده می شود. نکته قابل توجه این است که در اینجا به ساختار شبکه، FC اطلاق می شود، در حالی که فیبر فقط یک مدیا است. در بعضی از ارتباطات داخلی Storage های ویژه SAN، از کابل مسی استفاده می شود.

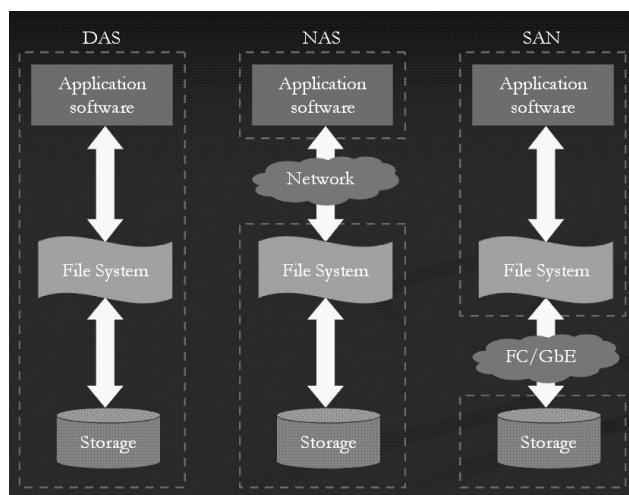
برای ارزانتر شدن SAN امروزه استفاده از شبکه های تحت IP برای ارتباطات بین Storage و سرور تحت نام iSCSI رواج پیدا کرده است. با رواج شبکه های IP با سرعت 10 G عملاً از نظر سرعت نمی توان به شبکه های LAN خرده گرفت چون در حال حاضر حداکثر سرعت FC تا 8 G است.

استفاده از SAN در صنعت مدیا

یکی از زمینه های پرکاربرد SAN، استفاده از آن در صنعت مدیا است. به طور قطع کارهای متنوع شامل اینجست، ادیت و پلی احتیاج به سرعت دسترسی بالا به تصاویر دارند. مهمترین قضیه در این رابطه این است که عموماً کلاینتهای موجود در شبکه مدیا، احتیاج به دسترسی مشترک بر روی همه تصاویر دارند و از طرفی بایستی پهنای باند لازم برای کارهای مختلف در نظر گرفته شود. به طور حتم استفاده از SAN با این تفاسیر در صنعت مدیا کاربرد فراوانی پیدا می کند.

مقایسه نهایی

شکل زیر می تواند مقایسه خوبی بین DAS، NAS و SAN باشد. چنانچه این شکل را به خاطر داشته باشیم در تفاوت قائل شدن دچار مشکل نمی شویم.



مزایا

مشترک کردن Storage یا همان Sharing معمولاً کار مدیریتی را آسان می کند و به سیستم قابلیت انعطاف می دهد، زیرا نیاز به جابجایی کابلها و Storage بین سرورها نیست و در صورت نیاز، با تغییر تنظیمات می توان این کار را انجام داد. مزیت دیگر این است که علاوه بر دیتا، سیستم عامل سرور نیز بر روی SAN قرار گیرد، در این صورت بر اثر خراب شدن یک سرور، کفایت Lun مربوطه را به سرور دیگری اختصاص دهیم. برنامه های خاصی نیز برای این منظور توسط شرکتها توسعه یافته که عمل جایگزینی را در کمترین زمان ممکن انجام می دهند.

SAN ها همچنین این امکان را می دهند که عمل disaster recovery با عملکرد بهتری انجام شود. یک SAN می تواند در مکان مجزایی به عنوان Storage دوم در نظر گرفته شود و سپس با استفاده از کنترلرها، نرم افزارهای خاص یا دستگاهها خاص عمل Replication پیاده سازی شود. از آنجا که در فواصل دور، شبکه های بر مبنای IP برای جابجایی اطلاعات ارزانتر و پرکاربردتر هستند، پروتکل‌های FCIP و iSCSI توسعه پیدا کردند تا به ما امکان جابجایی SAN در فواصل دور بر مبنای شبکه های IP را بدهند. استفاده از این روشها بخصوص پس از حملات ۱۱ سپتامبر، طرفداران بیشتری پیدا کرده است.

با استفاده از SAN امکان بکارگیری تکنولوژیهای دیگری نیز همانند Snapshotting، I/O caching و volume cloning فراهم می شود.

ساختار SAN

SAN ها معمولاً از توپولوژی Fiber Channel Fabric استفاده می کنند، این ساختار مخصوص شبکه Storage ایجاد شده است. این ساختار دارای سرعت و اطمینان