

Knihovnička Administrátora – Storage

V dnešním díle se zaměříme na typ zařízení zvané storage a probereme si jejich základní typy. Název storage v anglickém jazyce znamená něco uchovávat, skladovat, hromadit a další slova podobného významu. Z pohledu výpočetní techniky je tento název přinejmenším výstižný. Všechny typy storage se snaží o nějaké uchování či hromadění dat.

Hlavní druhy storage zařízení máme dva: Disková pole a zálohovací mechaniky. Existuje ještě podskupina sofistikovaných zařízení nazývaných virtual storage. Ta je však úzce specializovanou skupinou potřebnou jen pro řešení specifických problémů.

Způsoby připojení storage

Storage můžeme připojit k serverům buď lokálním rozhraním na přímo SCSI (Small Computer System Interface) nebo SAS (Serial Attached SCSI). Tato varianta je vhodná v případě, že do storage nemusí přistupovat více serverů. Nebo nepřímo přes síťové rozhraní pomocí protokolu iSCSI (Internet SCSI) nebo FC (Fibre Channel). Toto propojení storage a serverů je vhodné při vícenásobném přístupu do storage kde nám na cestě od serveru k storage pomáhají aktivní síťové prvky Ethernetové switche v případě protokolu iSCSI nebo SAN (FC) switche v případě propojení pomocí protokolu FC

- SCSI - je standardní rozhraní a sada příkazů pro výměnu dat mezi externími nebo interními počítačovými zařízeními a počítačovou sběrnici. SCSI se vyslovuje „skazi“.
- SAS - sériová sběrnice, která nahrazuje paralelní SCSI sběrnici. Slouží k připojení pevných disků a páskových jednotek. Rychlejší SCSI.
- iSCSI - síťový protokol, který umožňuje připojovat úložný prostor (např. diskové pole) pomocí počítačové sítě. Z rozhraní SCSI se používá pouze protokol, kterým spolu zařízení komunikují a zcela opouští jeho fyzickou vrstvu (kabely, konektory, elektrickou specifikaci). Pro přenos paketů SCSI se použije jejich zapouzdření do protokolu TCP/IP. Jeho rychlost je úměrná šířce pásma Ethernetu tj, 1Gbit/s a jeho násobky
- FC - Fibre Channel je fullduplexní, sériové, blokově orientované, point-to-point komunikační rozhraní, navržené pro vysokorychlostní přenos dat. Propojuje jeden nebo více point-to-point portů. Rychlost je zde historicky od 1Gbit/s přes 2Gbit/s nyní 4 a 8Gbit/s.

část první Disková pole

Diskové pole je úložný datový prostor jehož kapacita je dána velikostí a množstvím pevných disků do něj zapojených. Jedná se v jednoduchosti řečeno o server s velkým počtem HDD. Má podobu rackového serveru a dají se k němu připojovat další expanzní šasi s dalšími HDD. Dále diskové pole obsahuje řadiče disků 1 více které mají danou funkcionalitu zapojovat HDD do přesně daných kombinací tak aby nedošlo ke ztrátě dat vlivem poruchy jednoho pevného disku. Těmto diskovým kombinacím se říká RAID pole a podle typu propojení HDD je číslujeme. Nejčastěji používaná RAID pole jsou :

- 0 striping – disky jsou zapojeny do serie za sebou. Extrémně rychlý zápis a čtení. Nulová ochrana proti výpadku.
- 1 mirroring – disky jsou zapojeny paralelně. Data se paralelně zapisují do obou disků současně. Nevýhodou je pomalý zápis ale naopak zase rychlé čtení dále je výhodou možnost chyby na polovině HDD v RAID poli. Pro větší počty HDD než dva se používá RAID 10. Pole které kombinuje pozitiva z obou předchozích řazení disků. Jak u pole 1 nebo 10 je konečná kapacita RAID pole rovna polovině součtu kapacit všech disků Zapojených do RAID 1 nebo 10.
- RAID 5 - množství disků použitelných pro zápis dat z celkového použitého počtu HDD je dán vztahem $N' = N - 1$. Toto pole má odolnost proti výpadku kdy může havarovat jeden HDD z celkového počtu disků, dále má menší kapacitní režii ochrany proti výpadku než pole 1 nebo 10, ale není tak rychlé jako Raid 0 nebo 10. Použitelná kapacita diskového prostoru jsou 2/3 celkové kapacity použitých HDD do RAID pole 5. 1/3 diskového prostoru je potřebná pro kontrolní součty předchozích dvou bloků.
- RAID 6 – je pole odolné proti výpadku až dvou disků. Principiálně je podobné Raid 5 ale používá se více kontrolních součtů v poli.

K těmto 4 nejdůležitějším RAID polím existují ještě další a to jak jejich kombinace RAID 10, 50,51,60,61 či jako poněkud exotické varianty RAID 2, 3 4.

Diskové pole může být vybaveno dalšími funkcionalitami jako je

Deduplikace – algoritmus kontroly stejných souborů na disku. Všechny kopie souboru odstraní až na jednu a na původní místa smazaných kopií umístí ukazatele na jeden originál.

Snap, Flash – možnost držet kopii diskového oddílu na diskovém poli a do ní zapisovat pouze změny v původním oddíle. Flash Copy oddíl tím pádem nedosahuje takových rozměrů jako další možná funkcionalita.

Volume Copy – bitová kopie oddílu $V' = V$

část druhá Zálohovací mechaniky

Do této kategorie spadají jistě známe vypalovačky CD (DVD formát nebyl uznán jako archivační nástroj z důvodu nespolehlivosti technologie DVD nosičů) Tak Magneto optické mechaniky kde se zápis provádí magnetickou hlavou, ale teprve po rozžhavení kovového filmu na nosiči laserem nad určitou teplotu. Do té doby nelze feromagnetický materiál demagnetovat a změnit magnetickou polaritu iontů v bodě zápisu. Do této skupiny můžeme zahrnout i disková pole určená k zálohování. Ale charakteristickým zástupcem této kategorie je

Pásková mechanika – Můžeme se s ní setkat v různých podobách jako stand alone zařízení tak jako zařízení do racku či jako malou krabičku pro zálohování lokálního PC. Její vývoj začal v 40 letech minulého století a lze ji pozorovat už na starých magnetofonech. Postupem času se zmenšovala až do dnešní velikosti. Dnešní magnetické pásky určené pro zálohování mají extrémní hustotu zápisu taktéž jejich odolnost proti poškození je nesrovnatelná s předchozími generacemi. Pro evidenci jsou vybavena čárovým kódem či RFID čipem. Můžou být opatřeny malou pamětí ROM kam se zapisuje název a místo momentálně zapisovaných dat na pásce pro rychlejší pozdější vyhledání bez nutnosti přečíst celou pásku z důvodu nalezení konkrétních dat atd. Z důvodu hustšího zápisu na pásku se opustilo od stacionární magnetické hlavy a přešlo se k rotující magnetické hlavě ve tvaru válce nakloněné o 15 - 45° k rovině odvíjené pásky. Kdo z vás někdy viděl mechaniku starého VHS přehrávače tak máte představu jak zapisovací hlava vypadá.

Proč se stále zálohuje na páskové mechaniky když zápis a čtení trvá o dost déle než obdobná operace na diskové pole je nasnadě. Vysoká odolnost proti mechanickému poškození. Některé pásky byly testovány pěti násobným máčením ve vroucí vodě, vltaháním magnetické pásky a jejím zmačkáním a poté navinutím zpět. Usušením na palubní desce automobilu za slunečního dne a i tak šlo poté přečíst data z takto poškozené pásky. Dále je zde větší odolnost proti magnetickému poli než má pevný disk. Nutnost specifického čtecího zařízení. Nízké náklady na prostor v případě duplikace pásek a jednoduchost při transportu.

Páskové mechaniky mohou být konstruovány pouze jako rekordéry nebo jako rekordéry s robotickou paží a zásobníkem většího počtu magnetických pásek. Takovéto konstrukci se říká pásková knihovna. Sofistikovaný zálohovací software ovládá kompletně celou knihovnu a vydává povely robotické paži na uchopení té které konkrétní pásky vložení do čtecího zařízení a provedení zálohovacího úkolu. Páskové knihovny mohou být libovolně rozšiřovány jak o magnetické pásky tak o další čtecí zařízení kde se souběžně může provádět záloha dat tak její duplikace tak i další úlohy zálohování.

S jakými druhy páskových mechanik se můžeme setkat. Vyjmenujeme jen ty nejhlavnější DDS verze 1-6, VXA verze 1 – 4, AIT verze 1 – 3, LTO verze 1 – 4. Vždy se jedná o magnetický záznam na pásku rozdílly jsou pouze v rychlosti zápisu a kapacity nekomprimovaných dat, které lze na páskové médium uložit

V poslední době hojně se opakovaným pojmem je takzvaná virtualizace storage.

Virtuální storage – Jedná se zde o zařízení které simuluje libovolnou diskovou kapacitu nebo libovolnou páskovou kapacitu a také jejich kombinace. S možností funkcionalit které nejsou u levnějších modelů storage dostupné. A to je hlavní výhoda zařízení umožňující „virtual storage“. Umožňují zákazníkovi aby si ponechal staré, pomalé diskové pole či páskovou mechaniku od různých výrobců nebo si koupil nejlevnější model(y) bez kvalitativně lepších funkcionalit a poté doplnil takto postavenou SAN o virtuální storage která jeho aplikacím virtuálně nabídne více datového prostoru než ho reálně v SAN je, počty storage zařízení může snížit či skrýt nebo naopak navýšit. Přidat schopnost duplikace i u těch storage, které ji nepodporují, Umožnit mirroring diskových polí různých výrobců atp.

To je na úvod k storage vše a v dalších dílech se vrátíme podrobněji k RAID polím a podíváme se hlouběji na disková pole a jejich možné funkcionality.