

# Budoucnost přichází

## řada Storage 7000

Konec roku 2008 představoval pro SUN v oblasti ukládání dat skutečný průlom. Na trh totiž přišel další hmatatelný produkt naplňující strategii Open Storage – řada Storage 7000. Tato produktová řada míří primárně především na trh systémů Network Attached Storage (NAS), ale svými vlastnostmi tuto kategorii v mnohém překračuje a boří některé zažitě mýty. Právě schopnost inovativního přístupu dává SUNu nyní do ruky mocnou zbraň proti konkurentům jako EMC a NetApp, tedy firmám, které po několik posledních let trhu se systémy NAS dominují.



### Proč je tato kategorie pro SUN tak zajímavá?

Především proto, že různé diskové technologie v posledních letech konvergují a vedle zavedené technologie Fibre Channel se stále více prosazuje jako přenosové médium levnější Ethernet – ať už v souvislosti s protokolem iSCSI, se systémy NAS, nebo s často diskutovanou technologií FCoE. Dalším důležitým faktorem je obrovský nárůst objemu zejména nestrukturovaných dat související s novými typy aplikací. To jsou důvody, proč SUN v poslední době napnul svoje síly právě tímto směrem. A jak je v SUNu dobrým zvykem, přistoupili sunovští inženýři k problematice trochu jinak než všichni ostatní. SUN ovšem není v technologii NAS žádným nováčkem. Vždyť s trochou nadsázky lze říci, že SUN technologii NAS vymyslel. Ne každý totiž ví, že protokol NFS pro přístup k souborům s možností jejich sdílení mezi unixovými systémy pochází právě z vývojových laboratoří SUNu, možná proto, že se tato technologie brzy stala široce rozšířeným standardem adoptovaným prakticky všemi výrobci. Další důležitou technologií pro sdílení souborů, tentokrát v prostředí MS Windows, je protokol CIFS. SUN je vedle

firm jako Microsoft nebo NetApp jedním z mála výrobců, kteří mají vlastní implementaci tohoto protokolu, jenž je spolu s NFS klíčovou technologií pro každý plnohodnotný NAS systém.

### Architektura

Každý systém NAS je postaven ze dvou částí: back-end diskové části a front-end kontrolerové části nebo též NAS head. NAS kontroler zajišťuje konektivitu k síti prostřednictvím Ethernet portů, konektivitu na back-end disky, která je realizována většinou přes rozhraní FC nebo SAS, a v neposlední řadě na něm běží firmware, nebo operační systém, který umožňuje provozovat protokolovou sadu NFS, nebo CIFS pro přístup k souborům, případně další pokročilou funkcionalitu. V tomto směru není ani řada Sun Storage 7000 výjimkou. Ve všech modelech řady 7000 používá SUN jako NAS head vlastní serverové technologie postavené na architektuře x64. Disky jsou u nižších modelů integrovány přímo se serverem, u nejvyšších modelů je pak disková kapacita realizována prostřednictvím vysoce škálovatelného SAS back-endu. NAS operačním systémem je v tomto případě OpenSolaris. Tato volba

nebyla náhodná. OpenSolaris je totiž ideální storage operační systém. Kromě vysoké stability a schopnosti škálovat disponuje tato platforma podporou všech důležitých protokolů, ať jde o NFS v3 i v4, CIFS, iSCSI, NDMP nebo technologie ComStar. Kromě toho je vybaven nezvykle silnými nástroji pro diagnostiku a výkonovou analýzu na bázi technologie Strace, která umožňuje efektivně identifikovat úzká místa prostřednictvím množství monitorovacích sond na různých úrovních systému. To nejlepší nakonec. Skutečně převratnou technologií v rámci řady 7000 je totiž souborový systém ZFS. O tomto souborovém systému již toho bylo napsáno mnoho. Připomeňme si proto alespoň některé jeho základní vlastnosti. ZFS je 128bitový souborový systém s transakčně orientovanými zápisy. Je tedy velmi výkonný, škálovatelný a bezpečný. Kromě toho představuje významný filozofický posun z hlediska správy diskového prostoru. V tradičních diskových systémech je zpravidla vždy prostřednictvím proprietárního RAID kontroléru vytvořeno blokové zařízení s určitou paritní ochranou a na něm je následně vytvořen souborový systém. ZFS však eliminuje potřebu RAID kontroléru i blokových zařízení. Pracuje totiž s celým diskovým prostorem jako s jednotným polem disků, ze kterého jsou vytvářeny jednotlivé souborové systémy. Paritní ochrana je řešena přímo na úrovni diskového poolu díky RAID Z s volitelnou mírou redundance. ZFS v sobě má také integrovány nástroje pro kompresi dat, thin provisioning, vytváření snapshotů, nebo dokonce vzdálenou replikaci. Když k popsané funkcionalitě OpenSolarisu připojíme zmínku o tom, že zdrojový kód je vývojářům volně k dispozici a že všechny uvedené vlastnosti jsou s řadou 7000 nabízeny již v základu bez nutnosti dokupovat další licence, dostaneme se pravděpodobně do sféry snů mnoha zákazníků.

## Klíč k vysokému výkonu – ZFS Hybrid Storage Pool

Limity výkonu jsou u řady diskových systémů dány jejich architekturou. Počet I/O operací záleží na množství a rychlosti disků. Tradiční diskové systémy jsou proto většinou vybaveny určitou porcí cache paměti, která do jisté míry dokáže odstínit vysokou latenci disků na back-endu. Mezi rychlostí této cache paměti a rychlostí vlastních disků však existuje propastný rozdíl. A tady se objevuje zásadní problém. Pokud se vyrovnávací paměť zaplní a zároveň se její obsah

nestačí přelévat na disky, dochází k podstatnému snížení výkonu celého storage systému. Jistě, řešením je přidat ještě více cache paměti, ta je však bohužel jedním z nejdražších komponentů celého systému. Dalším řešením je hledat nějakou levnější technologii, která umožní přemostit propastný rozdíl mezi rychlostí cache a disků. Taková technologie skutečně existuje a je navíc velmi efektivní. Mám na mysli tzv. Solid State Disky (SSD). Pokud použijeme technologii SSD disků jako sekundární či terciální cache paměť, můžeme si dokonce dovést osadit back-end pomalejšími SATA disky, a přesto dosahovat vysokého výkonu. Pomalejší SATA disky s nízkými otáčkami navíc výrazně sníží provozní náklady celého systému v souvislosti s nižší energetickou spotřebou. ZFS Hybrid Storage Pool je právě tou technologií, která umožní efektivní kombinaci různých typů disků v jednom systému při vytěžení výkonového maxima. SSD disky pak představují v rámci ZFS poolu další úroveň vyrovnávací paměti. Část SSD disků je vyčleněna pro zápisové a část pro čtecí operace. Právě tato progresivní technologie je použita v některých systémech řady 7000.

## Členové nové rodiny

V současné době je rodina diskových systémů Storage 7000 reprezentována třemi produkty – Sun Storage 7110, Sun Storage 7210 a Sun Storage 7410. Nejmenší systém 7110 je osazen čtyřjádrovým procesorem AMD Opteron a šestnácti SAS disky. Nabízí zhruba 2 TB diskového prostoru v pouhých 2 RU. Jde o ideální produkt pro zákazníky v SMB segmentu, kteří chtějí při nízké investici skutečně enterprise vlastnosti. Systém má 4 Gbit Ethernet porty a lze ho rozšířit o další rozhraní jako 10 Gbit Ethernet nebo FC pro připojení například zařízení pro zálohování. O úroveň výš je systém Sun Storage 7210 vycházející po stránce hardwaru z populárního storage serveru Thumper (X4500), resp. jeho modernější varianty Thor (X4540). To znamená, že 7210 je úložiště se 48 SATA disky a výpočetním výkonem dvou čtyřjádrových AMD procesorů. Maximální hrubá disková kapacita systému je 48 TB v pouhých 4 RU. Pro zvýšení výkonu lze v tomto zařízení využít zmiňovanou technologii SSD disků.

Bezesporu nejzajímavějším a samozřejmě také největším systémem z řady 7000 je ale poslední člen rodiny – Sun Storage 7410.

Tento systém umožňuje škálování od 12 TB až do 576 TB diskové kapacity. Zároveň poskytuje možnost clusterové varianty s plně redundantními NAS kontroléry. Každý NAS kontrolér umožňuje osazení až 128 GB paměti a je vybaven dvěma čtyřjádrovými AMD Opteron procesory. Storage 7410 může být vybavena čtyřmi SSD disky o kapacitě 18 GB pro zrychlení operací zápisu a šesti 10GB SSD disky jako další úroveň cache paměti pro čtení.

## Nástroje pro správu

Třešničkou na dortu celé nabídky produktové řady Sun Storage 7000 jsou administrátorské nástroje integrované do intuitivního a přehledného grafického uživatelského rozhraní. Ty poskytují i méně zkušeným správcům možnost nakonfigurovat systém během několika minut. Z tohoto GUI lze např. nastavit parametry RAID Z pro diskový pool, konfigurovat služby, souborové systémy a samozřejmě detailně monitorovat zařízení prostřednictvím DTrace Analytics nástrojů. Pro případnou automatizaci některých úkonů lze pochopitelně použít i alternativní rozhraní příkazové řádky.

## Závěrem

Nová řada diskových systémů Sun Storage 7000 je dalším krokem SUNu v realizaci strategie Open Storage. Tato strategie reflektuje fakt, že storage hardware stále více získává charakter komodity a jde pouze o to, aby stavební bloky systému byly jednoduché a v maximální míře vycházely z obecně akceptovaných technologických standardů. V neposlední řadě je potřeba, aby tyto hardwareové bloky byly spolehlivé a přitom nepředstavovaly žádná proprietární omezení z hlediska integrace s okolním světem. Z tohoto pohledu je extrémně důležitý software pro správu těchto stavebních bloků. Pokud je maximálně otevřený, lze ho modifikovat a navíc nabízí extrémně bohatou funkcionalitu za pouhý zlomek nákladů spojených s provozem tradičních proprietárních diskových systémů na trhu, jde z hlediska zákazníka o optimální volbu. V tom tkví přínos Open Storage a řady Sun Storage 7000.

Více informací naleznete na [www.sun.com](http://www.sun.com)