

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРОТОКОЛІВ ДОСТУПУ ДЛЯ МЕРЕЖЕВИХ СХОВИЩ

Ізай Д.Ю., Алексєєв М.О.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ», Україна

E-mail: dimmu4@mail.ru

Comparison of FC, FCoE and iSCSI protocols for access to a network storage

The comparison of the 3 main protocols for accessing to a network storages, such as FC, FCoE and iSCSI. The advantages and disadvantages of each of them was described and the main sphere of application was determined.

На сьогодні різного роду фірми і корпорації зіткнулися з необхідністю створювати власні сховища даних. На даний момент існують 3 розповсюджених протоколи підключення клієнта до мережевого сховища: FC, FCoE і iSCSI. У цій статті буде розглянуто і проаналізовано переваги і недоліки кожного із способів, а також доцільність їх використання в різних випадках. В даній статті найбільш детально і точно визначено сфери використання кожного з протоколів на основі технічних особливостей кожного з них, їх продуктивності і фінансового аспекту.

Найстаріший і найпоширеніший протокол у сфері мереж зберігання (Storage Area Networks, SAN) - Fibre Channel (FC) - був розроблений спеціально для підключення систем зберігання. Нині він забезпечує швидкість передачі даних до 16 Гбіт/с, проте вимагає спеціального апаратного забезпечення для серверів і мережі. Надмірне оснащення однієї SAN припускає наявність двох адаптерів головної шини (Host Bus Adapter, HBA) на кожен сервер і не менше двох комутаторів FC.

Однією з найважливіших переваг Fibre Channel разом зі швидкісними параметрами (які, до речі, не завжди є головними для користувачів SAN і можуть бути реалізовані за допомогою інших технологій) є можливість роботи на великих відстанях і гнучкість топології, яка прийшла в новий стандарт з мережевих технологій. Таким чином, концепція побудови топології мережі зберігання даних базується на тих же принципах, що і традиційні мережі, як правило, на основі концентраторів і комутаторів, які допомагають запобігти падінню швидкості при зростанні кількості нод і створюють можливості зручної організації систем без єдиної точки відмов.

Протокол iSCSI (Internet Small Computer System Interface) - це протокол, який базується на TCP/IP і розроблений для встановлення взаємодії і управління системами зберігання даних, серверами і клієнтами. Іноді його ще називають SCSI over IP.

Системи на основі iSCSI можуть бути побудовані на будь-якій досить швидкій фізичній основі, що підтримує протокол IP, наприклад Gigabit Ethernet або 10g Ethernet. Використання стандартного протоколу дозволяє застосовувати стандартні засоби контролю і управління потоком, а також істотно зменшує

вартість устаткування в порівнянні з мережами Fibre Channel (FC).

iSCSI працює на блоковому рівні. Об'єктом, до якого надається доступ, є область даних, що інтерпретується ініціатором як блокувальний пристрій (диск). Доступ є монопольним (за винятком спеціально розрахованих на це файлових систем і файлових систем в режимі "тільки для читання"). Обов'язок створювати і обслуговувати файлову систему покладається на ініціатора; сервер (мета, target) лише обслуговує низькорівневі запити, аналогічні запитам, які обслуговує драйвер диска при роботі з локальними дисками. Для адресації по мережі і клієнт і сервер мають свої адреси, які мають бути унікальними.

FCoE можна розглядати як еволюцію протоколу iSCSI, що інкапсулює протокол FC в кадри Ethernet. Протоколу Ethernet потрібно деякі розширення для поліпшення продуктивності. Так, один кадр FC завжди упаковується в кадр Ethernet, а саме в стандартний кадр Ethernet другого рівня (Layer 2 Ethernet Frame) з позначкою FCoE. Крім того, розробники FCoE все ще намагаються скоротити затримки і удосконалити функцію розподілу пріоритетів в протоколі Ethernet. В порівнянні з iSCSI, FCoE відрізняє менший час затримки, в нім можна регулювати пріоритети трафіку даних, а накладні витрати (Overhead) значно нижчі.

FCoE, на відміну від iSCSI, не користується TCP/IP і тому має ряд відмінностей, таких як використання "pause frame", використання "Pause з пріоритетом", відсутність TCP таймаутів, відсутність можливості IP-маршрутизації, відсутність "broadcast storms". Маршрутизація FCoE може бути зроблена за допомогою протоколу FCIP.

Підключення і розгортання FC найбільш складне і затратне в порівнянні з іншими протоколами. Крім того FC необхідна більша кількість адаптерів і мережевих плат, окремо для трафіку з оптоволокна, окремо для Ethernet трафіку. В інших протоколах такої проблеми нема, так як в них використовується Ethernet для передачі інформації.

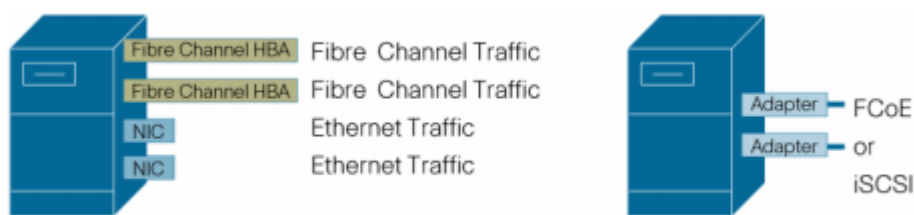


Рис. 1 Порівняння підключення каналів FC і iSCSI/FCoE

Через використання TCP/IP протоколом iSCSI збільшене навантаження на ЦП, так як йому потрібно опрацьовувати TCP/IP запити. Ще один показник для порівняння - кількість переривань процесора при передачі даних. У Ethernet він значно вищий, ніж у FC, що обертається дуже значним навантаженням на сервер, правда, в iSCSI SAN її можна скоротити за допомогою спеціальних карт iSCSI або механізмів розвантаження TCP - вони беруть на себе увесь процес перетворення. Крім того, користувач може об'єднати декілька з'єднань GbE або перейти на 10gbe.

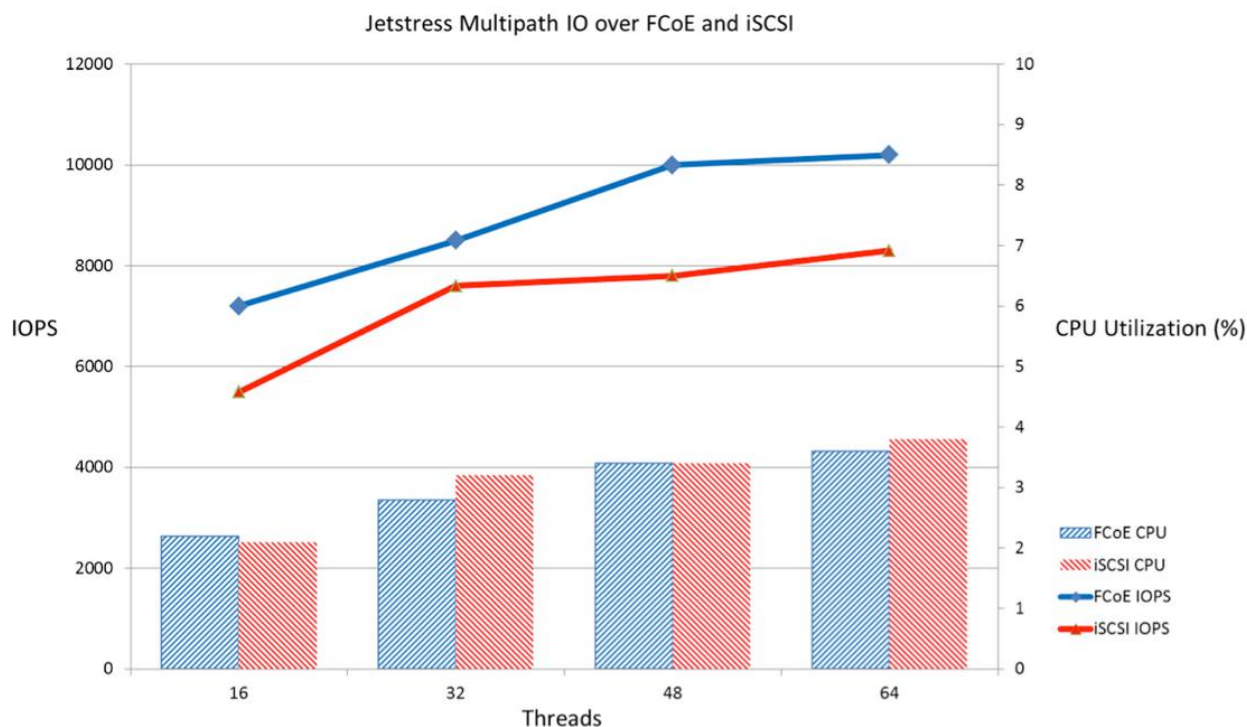


Рис. 2 Порівняння швидкодії і навантаження на ЦП протоколів iSCSI і FCoE

FC досі залишається стандартним способом організації мережі зберігання в ЦОД. Ця технологія цілком зріла і надійна, і усі значимі виробники пропонують свої системи зберігання або облаштування резервного копіювання на стрічку з інтерфейсами FC, а 16 Гбіт/с забезпечують достатню продуктивність. До вагомих недоліків варто віднести складність організації побудови і розгортання, складність адміністрування, а також високу ціну. Її ніша - великі корпорації, що побудували свою систему мережевих сховищ давно і для яких стабільність і велика швидкість доступу й обробки даних є ключовим фактором.

iSCSI завоювала велику популярність в SMB сегменті. Вартість апаратного забезпечення (GbE) низька, а продуктивності у багатьох випадках більш ніж достатньо. Завдяки появі усе більш потужних процесорів питання навантаження на процесор відходить на задній план. iSCSI може працювати на вже створеній інфраструктурі з її мінімальними змінами. Її розгортання і обслуговування найбільш просте і не потребує багато часу і фінансових вливань.

FCoE займає проміжну нішу, її розгортання буде дорожче, ніж iSCSI, а обслуговування значно складнішим, але продуктивність буде значно вища, навантаження на ЦП менше, а ймовірність збоїв менша.

Література

1. Dell Wiki (2.11.2011): <http://en.community.dell.com/techcenter/storage/w/wiki/2722/>.
2. Cisco official: http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/nexus-5000-series-switches/white_paper_c11-495142.html.
3. Хабрахабр (19.08.2010): <http://habrahabr.ru/company/netapp/blog/102059/>.
4. "Журнал сетевых решений LAN" (07.2009): <http://www.osp.ru/lan/2009/07/9596396/>.
5. BESTOR офіційний сайт: http://www.bestor.spb.ru/v3/faq?cat_id=1&subcat_id=1824.