

Kanały światłowodowe typu *peer to peer*, w pamięci masowej pod kontrolą systemu *Linux Openfiler*, współpracującej z *VMware ESXi*

Przedstawiamy, w jaki sposób wykreować kanały światłowodowe typu „*peer to peer*” pomiędzy ekonomiczną pamięcią masową działającą pod kontrolą systemu operacyjnego *Linux Openfiler*, a klastrem *VMware ESXi*, bez użycia sieci *SAN*.

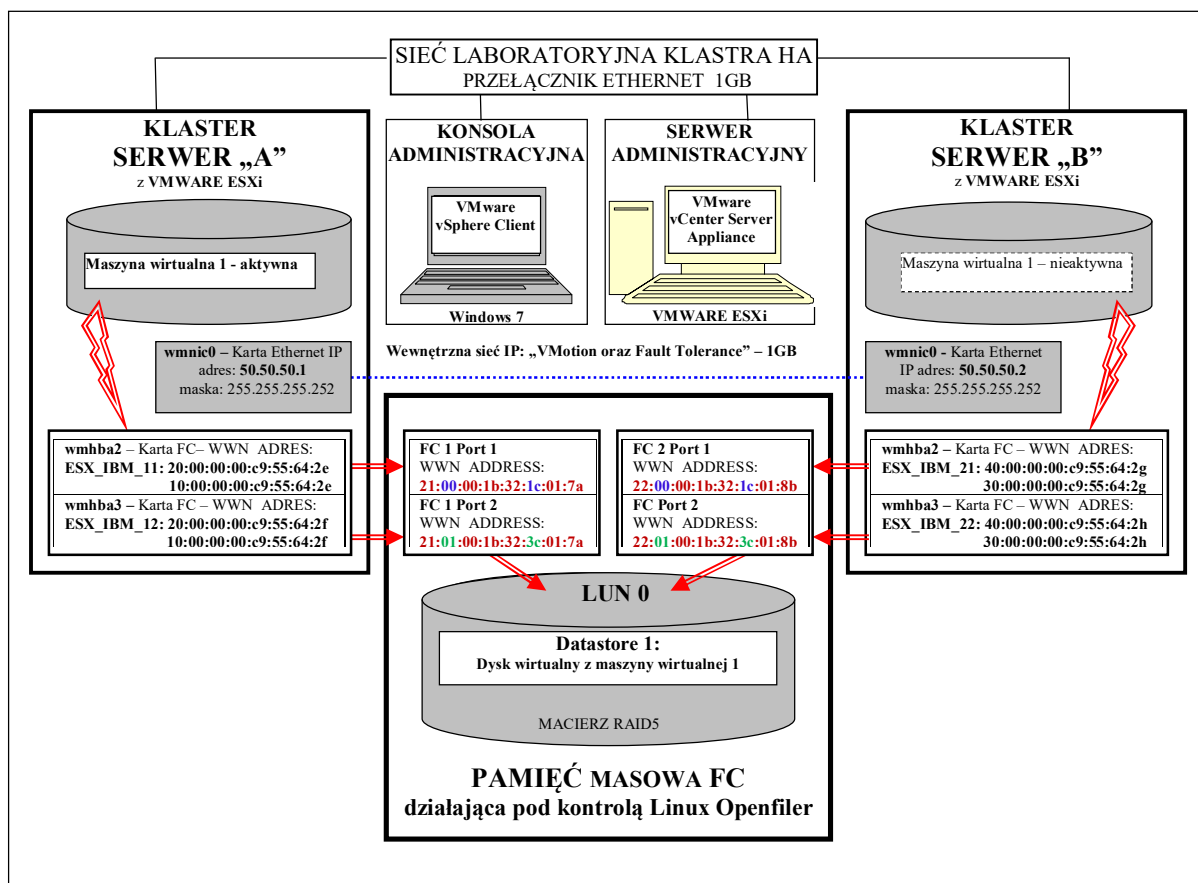
Zygmunt Bok

W artykule opisano sposób wykonania redundantnych połączeń światłowodowych typu *peer to peer* pomiędzy klastrem *VMware ESXi*, a ekonomiczną pamięcią masową pracującą pod kontrolą systemu operacyjnego *Linux Openfiler ESA*, mogące mieć zastosowanie w niedrogich i dedykowanych do konkretnych celów profesjonalnych rozwiązań informatycznych, w których w świadomy sposób rezygnuje się z pośredniej warstwy połączeniowej w postaci sieci *SAN (Storage Area Network)*, obniżając tym samym koszt całości rozwiązania, przy jednoczesnym zapewnieniu wysokiej dostępności usług, ciągłości działania, odporności na uszkodzenia i bezpieczeństwa danych.

Przedstawiona w artykule ekonomiczna pamięć masowa *FC* typu „*Fiber Channel SAN Storage*”, pracująca pod kontrolą systemu operacyjnego *Linux Openfiler ESA*, połączona została za pomocą wykreowanych kanałów światłowodowych typu „*peer to peer*” z klastrem wysokiej dostępności *VMware ESXi HA (High Availability)*, w zakresie podstawowej zdolności przyłączeniowej *BC (Basic Connectivity)*, odporności na uszkodzenia *FT (Fault Tolerance)* oraz pełnej redundancji połączeń światłowodowych pomiędzy pamięcią masową a klastrem. *Linux Openfiler ESA* jest systemem operacyjnym, który zapewnia obsługę plikowych (*file-based*) typu *NAS (Network-Attached Storages)* oraz blokowych (*blok-based*) pamięci masowych typu *SAN Storage*. W skład oprogramowania systemu operacyjnego *VMware ESXi* wchodzi własne jądro systemu operacyjnego *VMkernel*, będące zmodyfikowanym systemem operacyjnym *Red Hat Linux*, przeznaczonym do wsparcia i zarządzania wirtualnymi serwerami, maszynami wirtualnymi (*VM*) i aplikacjami uruchamianymi z poziomu maszyn wir-

tualnych, z własnymi sterownikami obsługującymi specyficzny sprzęt komputerowy oraz konsola zarządzająca.

Ogólną koncepcję kreacji kanałów światłowodowych typu „peer to peer” w pamięci masowej FC pracującej pod kontrolą sytemu operacyjnego *Linux Openfiler ESA 2.99.1*, współpracującej z klastrzem wysokiej dostępności *VMware ESXi HA FT*, bez warstwy połączeniowej w postaci sieci SAN z przełącznikiem SAN FC, przedstawiono na Rys. 1.



Rys. 1. Kanały światłowodowe typu „peer to peer” w klastrze wysokiej dostępności VMware ESXi, współpracujący z pamięcią masową FC

Dalszy opis kreacji kanałów światłowodowych typu *peer to peer* odnosi się do kart światłowodowych *QLogic Corp.* typu *qla24xx* (*qla 2460* oraz *qla 2462*), w szczególności do karty *qla 2432* (*Fibre Channel: QLogic Corp. ISP2432-based 4Gb Fibre Channel to PCI Express HBA – dwa porty FC*). Czytelnik, zgodnie z przytoczonym opisem, może użyć innych kart światłowodowych innych producentów. Instalację pamięci masowej FC działającej pod kontrolą *Linux Openfiler ESA* dokonano w maszynie *Dell PowerEdge 2900* z kartą światłowodową *qla 2432*. Pełny opis instalacji *Linux Openfiler ESA* Czytelnik znajdzie pod linkiem: <http://www.openfiler.com/learn/how-to/graphical-installation>). Instalację klastra *VMware ESXi HA FT* dokonano za pomocą opisu zawartego w artykule [1].

W artykule w skrócie opisano też, w jaki sposób, po skonfigurowaniu kanałów światłowodowych:

1. wykreować wolumin logiczny oraz urządzenia *scst*,
 2. przypisać wirtualny dysk do grupy bezpieczeństwa oraz *LUN*,
 3. zdefiniować obszary dla danych dla serwerów ESXi w pamięci masowej *FC*,
- można korzystać, poprzez kanały światłowodowe, z przestrzeni dyskowej w pamięci masowej *FC*, w których definiowane będą dyski wirtualne maszyn wirtualnych działających na serwerach klastra.

> Konfigurowanie kanałów światłowodowych

Po przeprowadzeniu instalacji systemu operacyjnego *Openfiler ESA* wykonujemy następujące czynności:

1. włączamy usługi **# chkconfig scst on** oraz **# chkconfig qla2x00tgt on**, odszukujemy w systemie porty WWN (**# cat /sys/class/fc_host/host*/port_name**) i uruchamiamy usługi **# service qla2x00tgt start** oraz **# service scst start**

2. włączamy tryb **target**, dla każdego interfejsu światłowodowego, poleceniem o następującej składni: **scstadmin -enable_target X -driver Y**, gdzie X jest adresem WWN separowanym dwukropkami np.: "21:00:00:1b:32:1c:01:7a ". W systemie *Openfiler ESA* wykonujemy:

dla FC Host adapter 1 Port 1: **# scstadmin -enable_target 21:00:00:1b:32:1c:01:7a -driver qla2x00t**

dla FC Host adapter 1 Port 2: **# scstadmin -enable_target 21:01:00:1b:32:3c:01:7a -driver qla2x00t**

dla FC Host adapter 2 Port 1: **# scstadmin -enable_target 22:00:00:1b:32:1c:01:8b -driver qla2x00t**

dla FC Host adapter 2 Port 2: **# scstadmin -enable_target 22:01:00:1b:32:3c:01:8b -driver qla2x00t**

3. tworzymy grupę bezpieczeństwa o nazwie **esxi** dla wszystkich urządzeń, które będą używały trybu **target**, używając polecenia o składni: **scstadmin -add_group Z -driver Y -target X**, gdzie Z jest nazwą grupy. Wykonujemy następujące polecenia:

dla FC Host adapter 1 Port 1: **# scstadmin -add_group esxi -driver qla2x00t -target 21:00:00:1b:32:1c:01:7a**

dla FC Host adapter 1 Port 2: **# scstadmin -add_group esxi -driver qla2x00t -target 21:01:00:1b:32:3c:01:7a**

dla FC Host adapter 2 Port 1: **# scstadmin -add_group esxi -driver qla2x00t -target 22:00:00:1b:32:1c:01:8b**

dla FC Host adapter 2 Port 2: **# scstadmin -add_group esxi -driver qla2x00t -target 22:01:00:1b:32:3c:01:8b**

4. Przyporządkowujemy serwery klastra *VMWARE ESXi* do wcześniej wykonanej grupy bezpieczeństwa za pomocą polecenia **scstadmin -add_init W -driver y -target x -group Z**. W celu odszukania ich numerów WWN, można skorzystać z programu *vSphere Client* w opcji *Configuration > Storage Adapters*, a następnie należy wskazać żadaną kartę sieciową *FC*, co pokazano na Rys. 2. Po ich odszukaniu wykonujemy poniższe polecenia:

Dla Serwera „A”

- dla karty sieciowej **vmhba2** oraz dla karty pamięci masowej *FC DELL Port 11* - **21:00:00:1b:32:1c:01:7a**

scstadmin -add_init 20:00:00:00:c9:55:64:2e -driver qla2x00t -target 21:00:00:1b:32:1c:01:7a -group esxi

scstadmin -add_init 10:00:00:00:c9:55:64:2e -driver qla2x00t -target 21:00:00:1b:32:1c:01:7a -group esxi

- dla karty sieciowej **vmhba3** oraz dla karty pamięci masowej *FC Port 12* - **21:01:00:1b:32:3c:01:7a**

```
# scstadmin -add_init 20:00:00:00:c9:55:64:2f -driver qla2x00t -target 21:01:00:1b:32:3c:01:7a -group esxi
# scstadmin -add_init 10:00:00:00:c9:55:64:2f -driver qla2x00t -target 21:01:00:1b:32:3c:01:7a -group esxi
```

Dla Serwera „B”

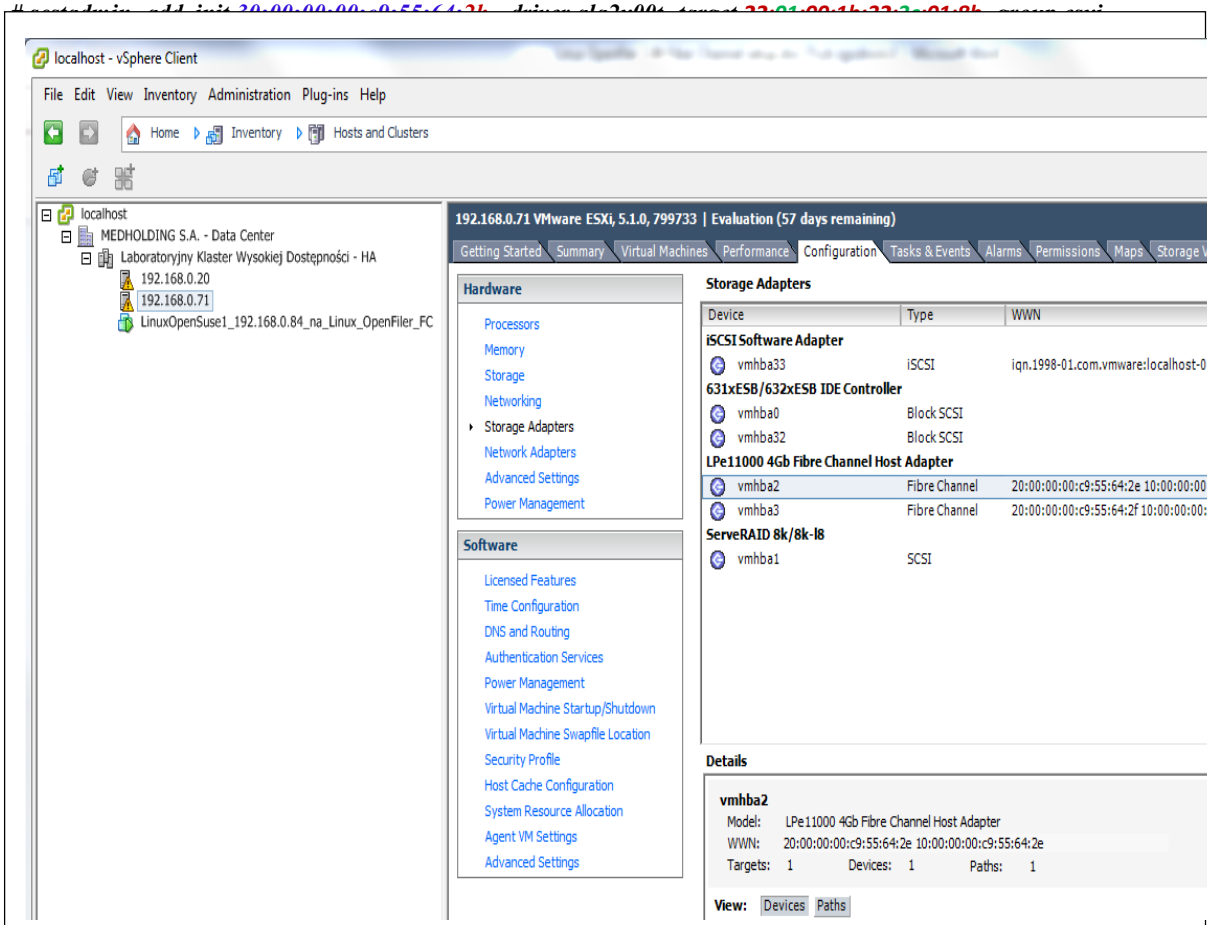
- dla karty sieciowej **vmhba2** oraz dla karty pamięci masowej FC DELL Port 21 - **22:00:00:1b:32:1c:01:8**

```
# scstadmin -add_init 40:00:00:00:c9:55:64:2g -driver qla2x00t -target 22:00:00:1b:32:1c:01:8b -group esxi
```

```
# scstadmin -add_init 30:00:00:00:c9:55:64:2g -driver qla2x00t -target 22:00:00:1b:32:1c:01:8b -group esxi
```

- dla karty sieciowej **vmhba3** oraz dla karty pamięci masowej FC DELL Port 22 - **22:01:00:1b:32:3c:01:8b**

```
# scstadmin -add_init 40:00:00:00:c9:55:64:2h -driver qla2x00t -target 22:01:00:1b:32:3c:01:8b -group esxi
```



Rys. 2. vSphere Client- Configuration -> Storage Adapters – WWN dla kart sieciowych FC

> Kreacja woluminu logicznego oraz urządzenia scst

1. Kreacja woluminu logicznego

Wolumin logiczny tworzymy z poziomu systemu operacyjnego *OpenFiler ESA* za pomocą *GUI*. Jako system plików wybieramy kanał *iscsi/fiber*. Dla wykonania dalszych kroków utworzono wolumin logiczny o nazwie *vol_fc*, we wcześniej utworzonym woluminie dyskowym o nazwie *my_vg*.

2. Kreacja urządzenia *scst*

Po utworzeniu woluminu logicznego o nazwie *vol_fc*, w następnej kolejności tworzymy urządzenia światłowodowego wskazującego na wolumin logiczny. Używamy do tego celu polecenia o następującej składni: **# scstadmin -open_dev V -handler T -attributes filename=U** gdzie: *V* - jest nazwą woluminu logicznego, *U* - jest pełną ścieżką do woluminu logicznego, natomiast *handler T* (*uchwyt*) uzyskujemy za pomocą polecenia: **# scstadmin -list_handler**, w wyniku którego otrzymujemy następującą odpowiedź zwrotną z systemu operacyjnego:

Collecting current configuration: done.

Handler

vdisk_fileio

Ostatecznie wykonujemy poniższe polecenie:

scstadmin -open_dev vol_fc -handler *vdisk_fileio* -attributes filename=/dev/my_vg/vol_fc

> Przypisanie wirtualnego dysku do grupy bezpieczeństwa oraz LUN

Przypisanie wirtualnego dysku do grupy bezpieczeństwa za pomocą polecenia: **# scstadmin -add_lun S -driver Y -target W -group Z -device V**, gdzie *S* - jest numerem LUN poczynając od 0. Wykonujemy następujące polecenia:

dla FC Host adapter 11:

scstadmin -add_lun 0 -driver qla2x00t -target 21:00:00:1b:32:1c:01:7a -group esxi -device vol_fc

dla FC Host adapter 12:

scstadmin -add_lun 0 -driver qla2x00t -target 21:01:00:1b:32:3c:01:7a -group esxi -device vol_fc

dla FC Host adapter 21:

scstadmin -add_lun 0 -driver qla2x00t -target 22:00:00:1b:32:1c:01:8b -group esxi -device vol_fc

dla FC Host adapter 22

: # scstadmin -add_lun 0 -driver qla2x00t -target 22:01:00:1b:32:3c:01:8b -group esxi -device vol_fc

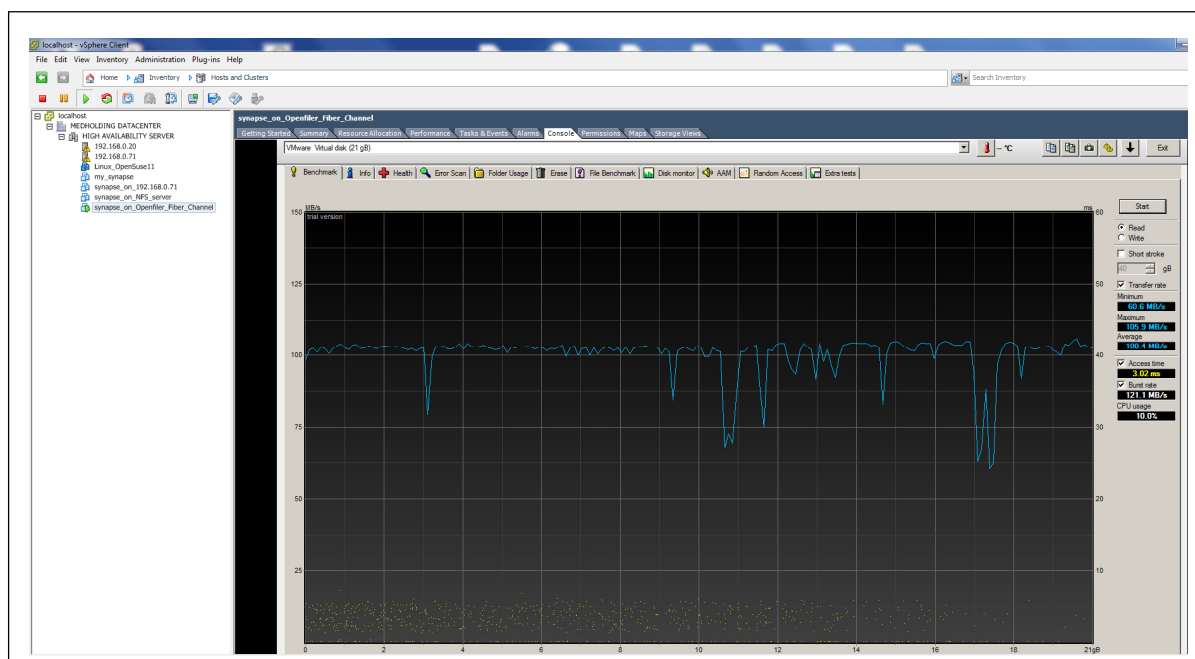
> Definiowanie obszarów danych dla serwerów ESXi w pamięci masowej FC

Z chwilą ukończenia konfigurowania pamięci masowej FC typu „SAN Fibre Channel”, przystępujemy do zdefiniowania odpowiednich obszarów dla danych *Datastores* dla każdego serwera *ESXi* w klastrze. Na początek sprawdzamy, czy adaptory typu „Fibre Channel Host Adapter” są widoczne z poziomu aplikacji klienckiej *VMware vSphere*. Jeśli są widoczne, to oznacza, że są działające i gotowe do użycia w celu zdefiniowania obszarów na dane „*Datastores*” dla każdego serwera *ESXi* w klastrze. Kolejność czynności prowadzące do utworzenia w serwerach *ESXi* obszarów danych *Datastores* w pamięci masowej FC typu „SAN Fibre Channel” jest następująca: z poziomu programu *vSphere Client* wskazać serwer *ESXi*, a następnie wykonać następujące czynności w kreatorze obszaru danych *Datastore*, tj.:

1. Wybrać typ pamięci masowej: wskazać opcję „*Disk/Lun*”,
2. Wybrać właściwy *LUN* w celu utworzenia *Datastore*,

3. Wybrać właściwą wersję systemu plików *"File System Version"*,
4. Wprowadzić nazwę dla nowo utworzonego *Datastore*, np. *Datastore1*.

Kiedy ostatecznie utworzyliśmy obszar danych *Datastore1* w pamięci masowej *FC* w systemie *Openfiler ESA*, wówczas należy utworzyć w nim przykładową maszyną wirtualną wraz z dyskiem wirtualnym, co przedstawiono na Rys. 3, pokazującym wynik pomiaru prędkości odczytu wirtualnego dysku.



Rys. 3. Prędkość odczytu z dysku wirtualnego zainstalowanego w *Datastore1* na *OpenFiler*

> Zakończenie

W niniejszym artykule pokazano praktyczny sposób utworzenia kanałów światłowodowych typu „peer to peer” w pamięci masowej *FC*, pracującej pod kontrolą systemu operacyjnego *Linux Openfiler ESA 2.99.1*. Pozwalają one na współpracę pamięci *FC* z klastrem wysokiej dostępności *VMware ESXi HA FT*, bez pośredniej warstwy połączeniowej w postaci sieci *SAN* z przełącznikiem *SAN FC*, obniżając tym samym koszt całości rozwiązania, przy jednoczesnym zapewnieniu wysokiej dostępności usług, ciągłości działania i bezpieczeństwa danych, redundancji połączeń światłowodowych oraz odporności na uszkodzenia.

LITERATURA:

1. Bok Z.: Pamięć masowa pracująca pod kontrolą Linux Openfiler ESA”, IT Professional 8/2017.

AUTOR

Autor pracuje jako specjalista ds. wdrożeń, zajmuje się implementacją nowych technologii w infrastrukturze serwerowej. Jest doktorantem, twórcą artykułów naukowych i technicznych publikowanych w czasopismach.