

Rozszerzanie pojemności logicznego wolumenu dyskowego, bez utraty danych, w systemie Micro Focus Open Enterprise Serwer 2018

Przedstawiamy w jaki sposób, za pomocą narzędzia *Logical Volume Manager* dostępnym w systemie *Micro Focus Open Enterprise Serwer 2018*, można dokonać rozszerzenia pojemności logicznego wolumenu dyskowego, bez utraty danych. W artykule pokazano, jak powiększyć logiczny wolumen dyskowy tworzący jednolitą przestrzeń dyskową, utworzona nad zestawem dysków w zwykłym 64 bit. komputerze oraz dla wolumenów dyskowych instalowanych w serwerach, jako macierze typu *RAID*.

Zygmunt Bok

W niniejszym artykule zaprezentowano jedną z ciekawszych i niesłychanie użytecznych funkcjonalności, dostępnych *Micro Focus Open Enterprise Server 2018*, jaką jest *LVM (Logical Volume Manager)* wraz z jego podstawowymi funkcjami, dostępnym z poziomu linii poleceń, jak również z poziomu programu konfiguracyjnego *YaST Expert Partitioner*. To narzędzie pozwala na edycję i kasowania istniejących partycji dyskowych, jak również tworzenie nowych, użytych do konfigurowania, za pomocą *LVM*, wolumenów logicznych.

Micro Focus International jest wielonarodową firmą *software'ową* z siedzibą w *Newbury, Berkshire, England*. Dostarcza *software'owych* rozwiązań dla hybrydowego środowiska IT. W 2017r. nastąpiło połączenie pomiędzy *Micro Focus* oraz *Hewlett Packard Enterprise Software*. Połączone przedsiębiorstwo stało się siódmą światową, co do wielkości, oraz największą w *UK* firmą *software'ową*, notowaną na londyńskiej giełdzie papierów wartościowych. Wcześniej, *Micro Focus International* nabył firmy *Intersolv Inc.* (1998), *XDB Systems* (1998), *Borland* (2009), *Orbix*, *Orbacus*, *Artix* (2013), *Attachmate Group*, tj.: *NetIQ*, *Novell* wraz z linią produktową *SUSE* (2014), *Authasas* (2015), *Serena Software* oraz *Gwava Inc.* (2016).

Micro Focus Open Enterprise Server 2018 (OES2018) dostarcza usługi plików i drukowania, którym ufały od dziesięcioleci przedsiębiorstwa, w najbardziej zaawansowanym systemie operacyjnym *SUSE*

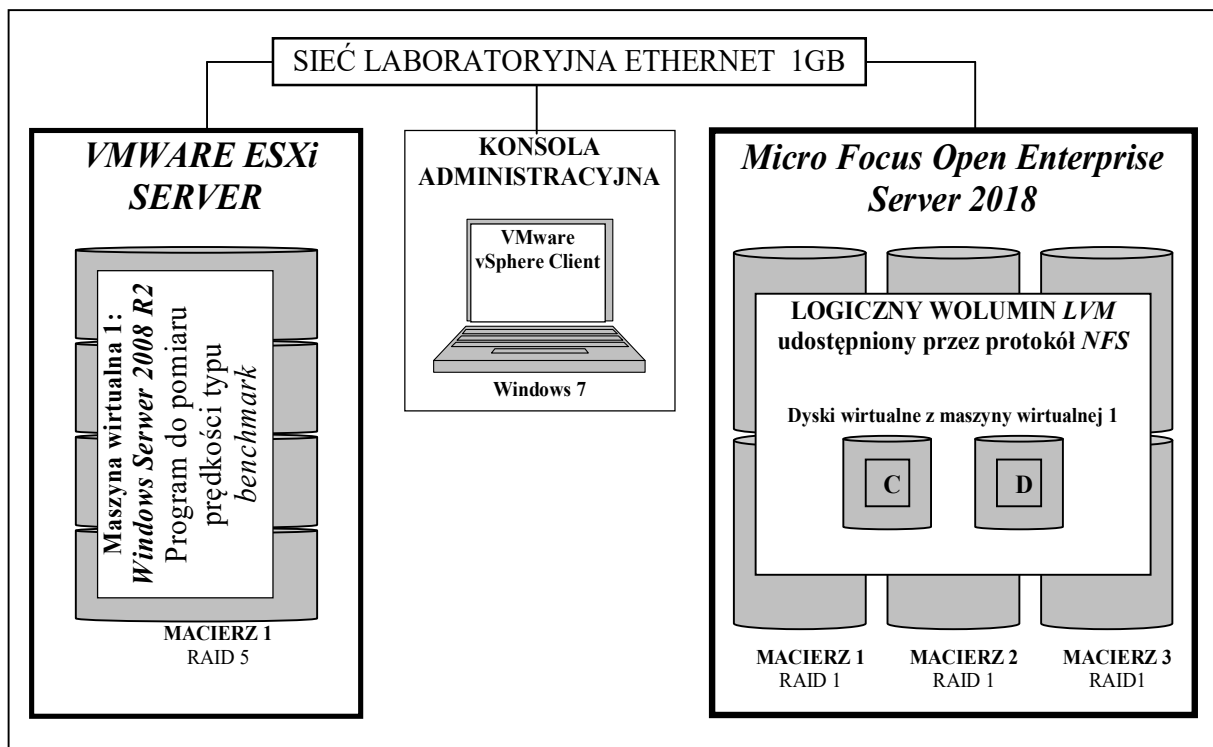
Linux Enterprise. Rozwiązanie *Open Enterprise Server* obniża koszty IT, usprawniając i wzmacniając administrację sieciową. *Open Enterprise Server 2018* zapewnia niezawodne usługi sieciowe, usługi plików i drukowania na najbardziej zaawansowanej platformie *Linux*, tj. *SUSE Linux Enterprise 12*. Zapewnia podstawowe usługi, w tym sieciowe przechowywanie i dostęp do plików, sieci wydruku, wdrażanie sterowników, zarządzanie oparte na tożsamości i łączność sieciowej dla urządzeń klienckich z systemami *Windows*, *Mac* i *Linux*. Umożliwia przedsiębiorstwom korzystanie z najnowocześniejszych innowacji, niższych kosztów i bezpieczeństwa informatycznego. W porównaniu do poprzedniej wersji, tj. *Novell Open Enterprise Server (OES) 2015 SP1* przedstawiany system operacyjny *Open Enterprise Server 2018* zawiera nowe funkcje i udoskonalenia. Wśród nich wymienić można: (1) *NSS - Novell Storage Services*, (2) *CIFS - Common Internet File System*, (3) *DSfW - Domain Services for Windows*, (4) *CIS - Cloud Integrated Storage*, (5) *NCP - NetWare Core Protocol*, (6) *Password Expiry Notification*, (7) *Salvage and Purge Support for Mac*, (8) *iPrint for OES*, (9) *OES Credential Store*, (10) *User Interface Enhancement*, (11) *iFolder*, (12) *Samba*.

LVM, w przeciwieństwie do fizycznego partycjonowania dysków, zapewnia możliwość prawidłowego funkcjonowania systemów informatycznych, np. serwerów bazodanowych, w sytuacji stałego dopływu nowych danych, wymagających ciągłego powiększania pojemności przestrzeni dyskowej, bez utraty danych, na którym są one składowane. Pomimo tego, że *LVM* pozwala na rozszerzenie logicznego wolumenu, przeznaczonego na dane, na kolejne fizyczne dyski lub macierze *RAID* w serwerze. Z *LVM* wiąże się jednak pewne ryzyko utraty danych związane z awarią aplikacji *YaST Expert Partitioner* lub wadliwe polecenia wydawane z linii komend. Z tego powodu zaleca się, przed wykonywaniem rekonfiguracji wolumenów, wykonanie kopii danych.

W artykule pokazano, w dużym skrócie, konfigurację i rozszerzanie bez utraty danych, logicznego wolumenu dyskowego, rozpostartego na fizycznych dyskach oraz macierzach typu *RAID*. Logiczny wolumen dyskowy konfigurowano na maszynie *Dell PowerEdge 2900*, z kontrolerem macierzowym *Dell-Perc 6/i*, z dyskami twardymi typu *SAS* o pojemności 146 GB, na którym zainstalowano najnowszy system operacyjny *Micro Focus Open Enterprise Server 2018*, który zainstalowano na macierzy dyskowej typu *RAID1*.

Skonfigurowany logiczny wolumen dyskowy, alokowany albo na fizycznych dyskach twardych albo na macierzach *RAID*, udostępniono, za pomocą protokołu *NFS*, poprzez sieć *LAN 1GB/s*, serwerowi *VMWare ESXi*. Na tym serwerze zainstalowano maszynę wirtualną z systemem operacyjnym *Windows Server 2008R2*. Jego dyski, tj. systemowy dysk *C* oraz dysk *D* przeznaczony na dane, w postaci dysków wirtualnych alokowano w logicznym wolumenie dyskowym pracującym pod kontrolą *Micro Focus Open Enterprise Server 2018*.

Na wirtualnym serwerze *Windows Server 2008R2* uruchomionym na serwerze *VMWare ESXi*, zainstalowano oprogramowanie typu *benchmark* służące do pomiaru prędkości odczytu z wirtualnego dysku *D*. Schemat tego środowiska testowego pokazano na rys. 1.



Rys. 1. Schemat środowiska badawczego

Za pomocą tego środowiska zbadano wpływ rozszerzania logicznego wolumenu dyskowego, rozpostartego na kolejne macierze typu *RAID 1*, na prędkość odczytu dysku *D*, z systemu operacyjnego *Windows Server 2008R2*, który alokowana w tym wolumenie. Ponadto zbadano wpływ awarii kolejnych macierzy typu *RAID* (symulowanych poprzez wyjęcie jednego z dysków macierzy ze slotu), na których rozpostarto logiczny wolumen dyskowy, na prędkość odczytu dysku *D* z tego systemu operacyjnego.

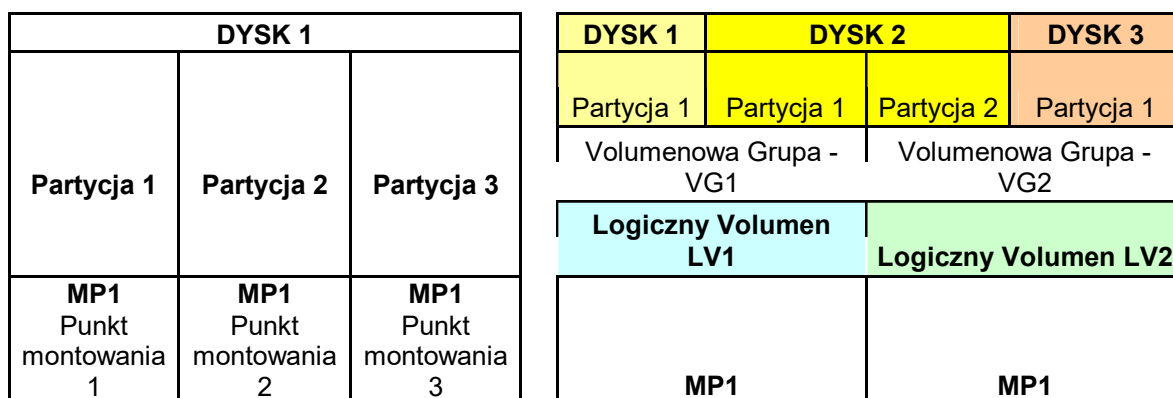
> Inne metody zwiększające pojemność przestrzeni dyskowej

Wśród innych z metod, pozwalających zwiększyć pojemność przestrzeni dyskowej, można wskazać powiększenie przestrzeni dyskowej w macierzy typu *RAID5*, poprzez wymianę starych dysków na dyski nowe o większej pojemności i powtórna reinstalację całego systemu, kończąca się długotrwałym procesem importowania danych z wcześniej wykonanej kopii. Kolejną metodą może być migracja systemu informatycznego do pamięci masowej innych producentów, pociągająca jednak za sobą zapewnienie dużych nakładów inwestycyjnych, uruchomienie czasochłonnego procesu inwestycyjnego oraz nieuchronnego długotrwałego postój tego systemu. Są również inne metody pozwalające zwiększyć pojemność przestrzeni dyskowej przeznaczonej na dane, w sytuacji, kiedy wielkość partycji w fizycznym systemie serwerowym nadal pozostaje taka sama. W celu zmiany wielkości partycji muszą zostać przeprowadzone specyficzne kroki dla danego serwera i systemu operacyjnego. Dla serwerów firmy *Dell* istnieje metoda wykorzystująca oprogramowanie *Dell*

OpenManageServer Administrator vSphere Installation Bundle (VIB) for ESXi. Pozwala ona na zwiększenie pojemności wirtualnego dysku, której istota polega na rozszerzeniu przestrzeni dyskowej aktualnej macierzy RAID5 bez utraty danych. Dla serwerów firmy IBM dostępne jest oprogramowanie *EaseUS Partition Master Server Edition*, pozwalające na rozszerzenie, z poziomu systemu operacyjnego *Windows Server*, partycji typu RAID5. Po uzyskaniu dodatkowej przestrzeni dyskowej, w postaci powiększonego istniejącego wolumenu zdefiniowanego w aktualnej macierzy typu RAID5, można zwiększyć pojemność dysków wirtualnych w systemach operacyjnych o kolejne jednostki alokacyjne.

> LVM - menadżer wolumenów logicznych

W przeciwieństwie do metod opisanych w poprzednim rozdziale, pozwalających zwiększyć pojemność przestrzeni dyskowej przeznaczonej na dane, LVM umożliwia elastyczny podział miejsca na dysku twardym na kilka wolumenów fizycznych. Opracowany został z powodu powstania potrzeby zmiany segmentacji przestrzeni dyskowej na dyskach twardych lub partycjach typu RAID serwera, podczas instalacji systemu operacyjnego, po dokonaniu początkowego partycjonowania. Ponieważ trudno jest dokonać zmiany partycji na działającym systemie, LVM dostarcza wirtualnej puli VG (*volume group*) przestrzeni pamięci masowej, z której logiczne wolumeny LV (*Logical Volumes*) mogą być, według potrzeb, dowolnie tworzone. System operacyjny *Micro Focus Open Enterprise Server 2018* ma dostęp do zdefiniowanych logicznych wolumenów (LV) zamiast do fizycznych partycji. Wirtualna pula VG może być rozpostarta na kolejne fizyczne dyski twarde lub ich fragmenty. Po wykonaniu tej operacji, istniejący logiczny wolumen LV może zostać rozszerzony o nową przestrzeń dyskową lub też można, na bazie rozszerzonego VG, zdefiniować kolejny logiczny wolumen. Na rys. 2 schematycznie pokazano sposób fizycznego partycjonowania kontra LVM. Za pomocą LVM można również dokonać elastycznego podziału miejsca przestrzeni dyskowej alokowanej w zbiorze macierzy typu RAID.



Partycjonowanie fizyczne

Partycjonowanie LVM

Rys.2. Fizyczne partycjonowanie kontra LVM

Na rys. 3. pokazano przykład logicznego wolumenu *LV*, użytego do zbadania wpływu jego rozszerzania na kolejne macierze typu *RAID 1*, na prędkość odczytu dysku *D* z systemu operacyjnego *Windows Serwer 2008 R2*, alokowanego w tym wolumenie.

MACIERZ 1 typu RAID1 na kontrolerze Dell-Perc 6/i		MACIERZ 2 typu RAID1 na kontrolerze Dell-Perc 6/i		MACIERZ 3 typu RAID1 na kontrolerze Dell-Perc 6/i	
Dysk 1	Dysk 2	Dysk 1	Dysk 2	Dysk 1	Dysk 2
Volumenowa Grupa - VG - obejmująca 3 macierze typu RAID1					
Logiczny Wolumen - LV - rozpostarty na przestrzeni dyskowej obejmującej 3 macierze typu RAID1					
Punkt montowania - MP - logicznego wolumenu LV - np. /home/data					

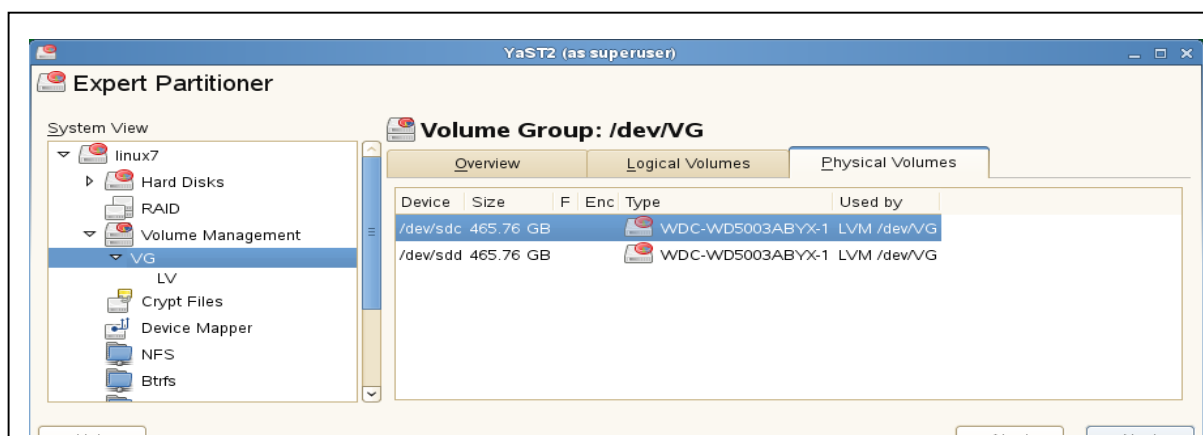
Rys.3. Logiczny wolumen LV utworzony na zbiorze 3 macierzy dyskowych

> Tworzenie wolumenów logicznych LV

Tworzenie wolumenów logicznych *LV*, rozpostartych na fizycznych dyskach twardech lub macierzach typu *RAID*, poprzedza proces polegający na utworzeniu puli grupy wolumenowej *VG*, obejmującej jeden lub więcej dysków twardech lub macierzy typu *RAID*.

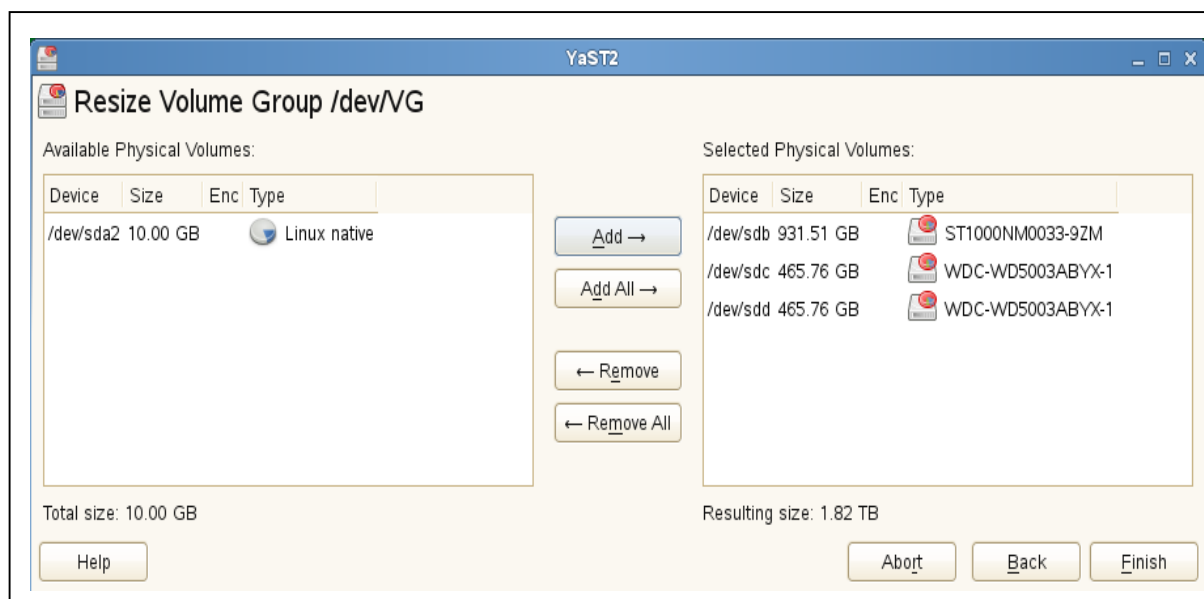
>> Tworzenie grupy wolumenowej VG

Tworzenie grupy wolumenowej *VG*, wykonujemy z poziomu programu konfiguracyjnego, tj. za pomocą *YaST Expert Partitioner*. Na rys. 4 pokazano wolumenową grupę *VG* przed powiększeniem jej o nowy dysk fizyczny.



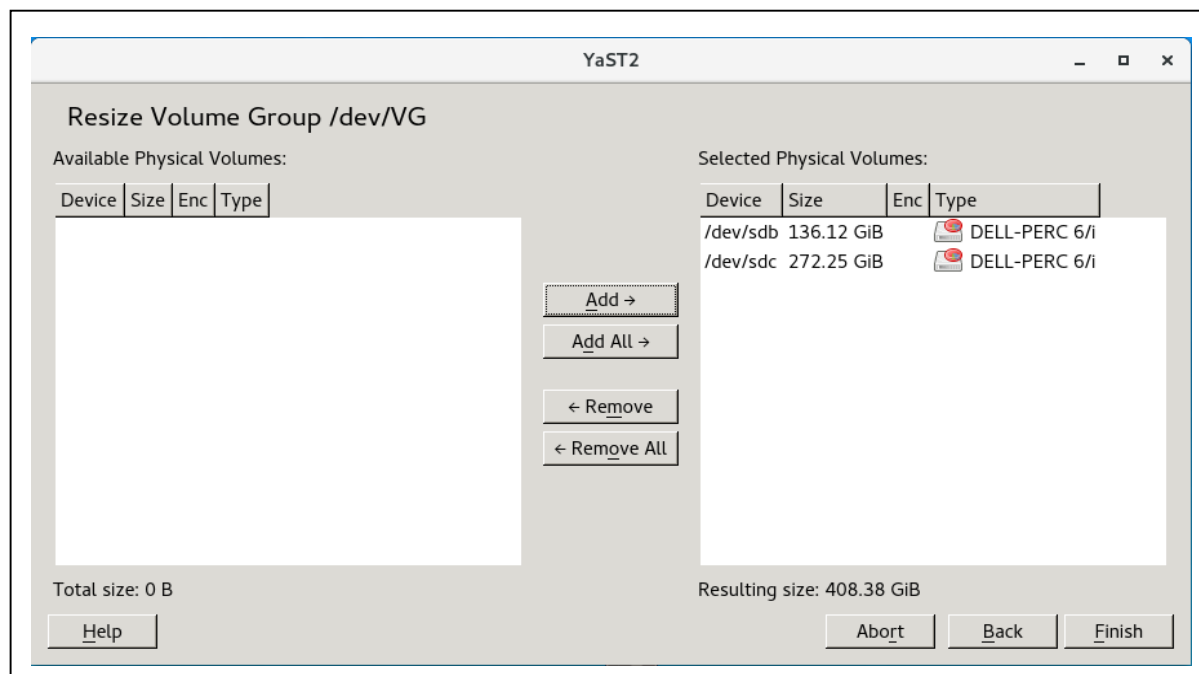
Rys. 4. Grupa wolumenowa VG przed powiększeniem o nowy dysk fizyczny

Na kolejnym rys. 5 pokazano ekran programu konfiguracyjnego *YaST Expert Partitioner*, za pomocą którego dokonujemy rozszerzenia wolumenowej grupy VG o nowy dysk fizyczny lub macierz RAID.



Rys. 5. Rozszerzenie grupy wolumenowej VG o nowy dysk fizyczny

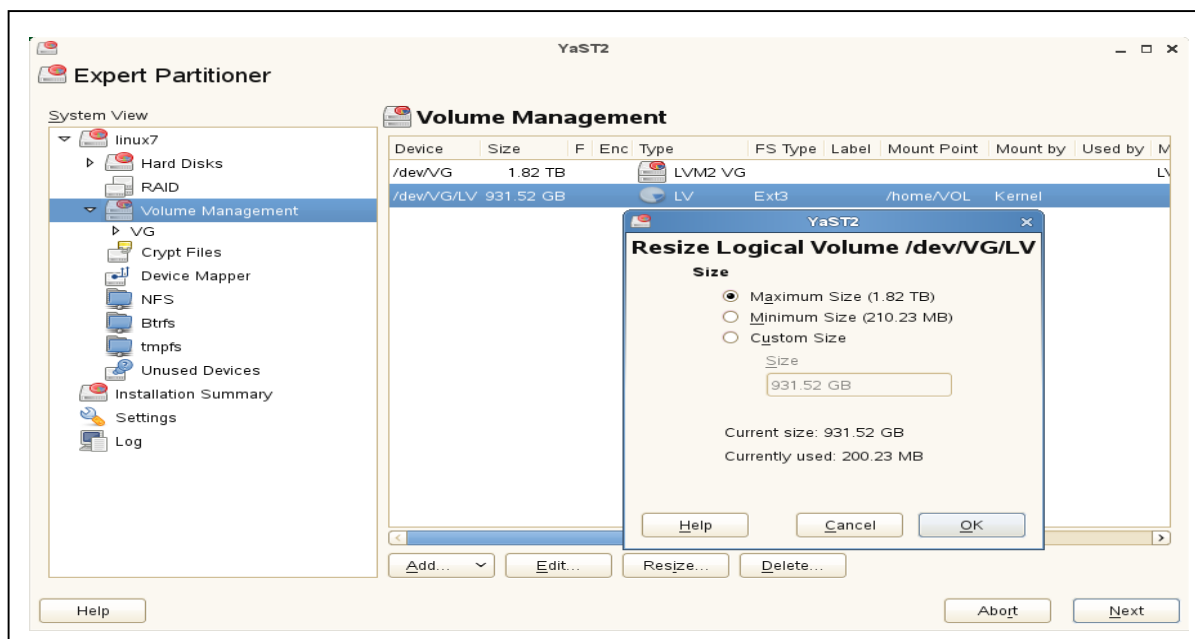
Na kolejnym rys. 6 pokazano ekran programu konfiguracyjnego *YaST Expert Partitioner*, za pomocą którego dokonujemy rozszerzenia wolumenowej grupy VG o nową macierz typu RAID.



Rys. 6. Rozszerzenie grupy wolumenowej VG o nową macierz typu RAID

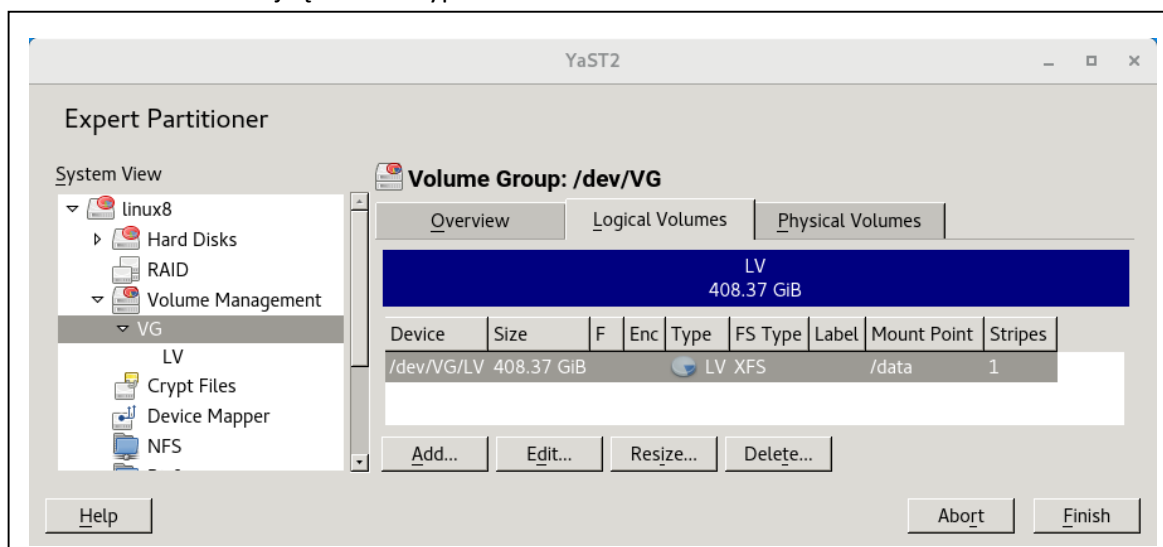
>> Tworzenie/rozszerzanie logicznego wolumenu LV

Po utworzeniu lub rozszerzeniu grupy wolumenowej VG, przystępujemy do tworzenia lub rozszerzania wolumenu logicznego LV. Na rys. 7 pokazano ekran programu konfiguracyjnego YaST Expert Partitioner, za pomocą którego dokonujemy rozszerzenia wolumenu logicznego LV, na dodatkową przestrzeń związaną z wcześniej rozszerzoną grupą wolumenową.



Rys. 7. Rozszerzenie logicznego wolumenu LV rozpostartego na dyskach fizycznych

Na rys. 8 pokazano rozszerzony wolumen logiczny LV, po rozszerzeniu go o przestrzeń dyskową po rozszerzeniu VG o kolejną macierz typu RAID.



Rys. 8. Rozszerzony wolumen logiczny LV po rozszerzeniu o kolejną macierz

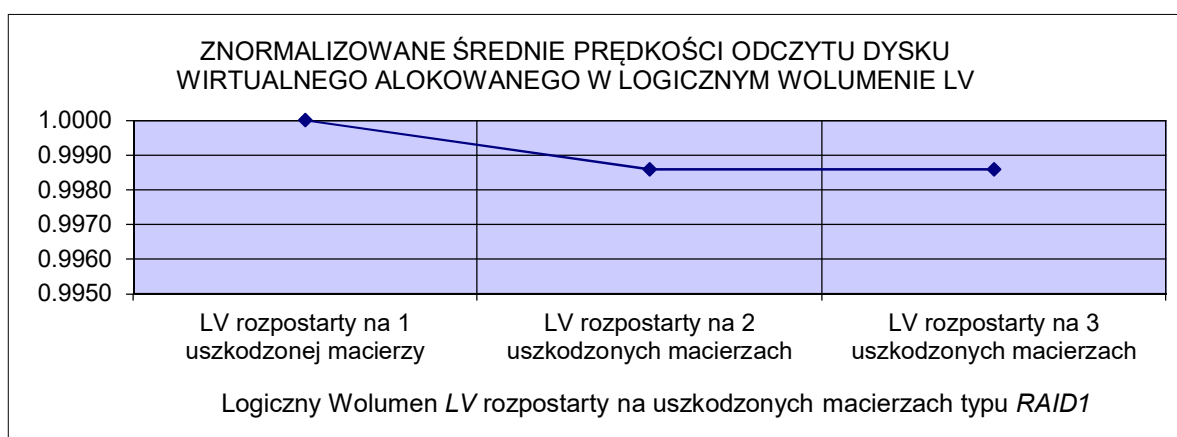
> Analiza porównawcza

W artykule pokazano, na podstawie przeprowadzonych pomiarów średniej prędkości odczytu dysku wirtualnego alokowanego w logicznym wolumenie LV, że w granicach błęd pomiarowego nie zaobserwowano wpływu rozszerzania wolumenu logicznego na kolejne macierze typu RAID, co pokazano na rys. 9.

	Średnia prędkość odczytu dysku wirtualnego alokowanego w LV [MB/s]	Znormalizowana średnia prędkość odczytu dysku wirtualnego (po normalizacji prędkości dla logicznego wolumenu alokowanym na 1 macierzy)
LV rozpostarty na 1 macierzy	70.20	1.0000
LV rozpostarty na 2 macierzach	70.00	0.9972
LV rozpostarty na 3 macierzach	70.20	1.0000

Rys. 9. Prędkość odczytu dysku wirtualnego alokowanego w LV na macierzach RAID

Na rys. 10 pokazano wpływ na prędkość odczytu dysku wirtualnego alokowanego w logicznym wolumenie LV, rozpostartego w uszkodzonych macierzach typu RAID1. Stwierdzono, w granicach błęd pomiarowego, nieznaczny spadek prędkości odczytu mierzony w stosunku do prędkości odczytu na pierwszej uszkodzonej macierzy.



Rys. 10. Prędkość odczytu dysku wirtualnego alokowanego w LV na uszkodzonych macierzach RAID

> Podsumowanie

W niniejszym artykule pokazano praktyczny sposób szybkiego i efektywnego rozszerzenia pojemności logicznego wolumenu dyskowego, bez utraty danych, działającym pod kontrolą *Micro Focus Open Enterprise Serwer 2018*. W artykule pokazano, jak powiększyć logiczny wolumen dyskowy na działającym serwerze, tworzący jednolitą przestrzeń dyskową, utworzoną nad zestawem dysków lub nad macierzami typu *RAID*. Łatwość alokowania, za pomocą *LVM*, dla potrzeb aplikacji bazodanowych lub maszyn wirtualnych, wymagających jednolitej i ciągłej przestrzeni dyskowej dla ich dysków wirtualnych, rozwiązanie w postaci zastosowania wolumenu logicznego jest rozwiązaniem idealnym. Kolejną zaletą, biorąc pod uwagę konieczność zapewnienia ciągłości i nieprzerwanego działania systemów informatycznych, wymagających ciągłego rozszerzania tej przestrzeni w miarę przyrostu danych, to możliwość rozszerzenia wolumenu logicznego bez utraty danych.

AUTOR

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