



VMware ESXi,  
Microsoft Hyper-V,  
VirtualBox, OpenVZ

Marek **Serafin**

# Wirtualizacja w praktyce



WIRTUALIZACJA — TO PROSTE!

Poznaj zalety wirtualizacji i sytuacje, w których sprawdza się ona najlepiej  
Naucz się instalować najpopularniejsze rozwiązania wirtualizacyjne  
Dowiedz się, jak korzystać z wirtualnych serwerów i jak nimi zarządzać

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Wszystkie znaki występujące w tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi bądź towarowymi ich właścicieli.

Autor oraz Wydawnictwo HELION dołożyli wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były kompletne i rzetelne. Nie biorą jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Autor oraz Wydawnictwo HELION nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce.

Redaktor prowadzący: Michał Mrowiec

Projekt okładki: Studio Gravite / Olsztyn  
Obarek, Pokoński, Pazdrijowski, Zaprucki

Fotografia na okładce została wykorzystana za zgodą Shutterstock.com.

Wydawnictwo HELION  
ul. Kościuszki 1c, 44-100 GLIWICE  
tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63  
e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)  
WWW: <http://helion.pl> (księgarnia internetowa, katalog książek)

Drogi Czytelniku!  
Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres  
<http://helion.pl/user/opinie?virtua>  
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

ISBN: 978-83-246-3724-9

Copyright © Helion 2012

Printed in Poland.

- [Kup książkę](#)
- [Poleć książkę](#)
- [Oceń książkę](#)

- [Księgarnia internetowa](#)
- [Lubię to! » Nasza społeczność](#)

# Spis treści

<b>Przedmowa</b> .....	<b>7</b>
Dla kogo jest ta książka? .....	7
O autorze .....	7
<b>Rozdział 1. Wstęp</b> .....	<b>9</b>
<b>Rozdział 2. Rodzaje wirtualizacji</b> .....	<b>13</b>
<b>Rozdział 3. VirtualBox</b> .....	<b>19</b>
3.1. Instalacja VirtualBoksa w systemach MS Windows .....	19
3.2. Tworzenie nowej maszyny wirtualnej .....	20
3.3. Instalacja systemu operacyjnego w maszynie wirtualnej .....	23
3.4. VirtualBox Guest Additions .....	26
3.5. Konfiguracja sieci .....	28
3.5.1. Konfiguracja sieci w trybie NAT .....	28
3.5.2. Konfiguracja sieci w trybie mostu (bridge) .....	32
3.5.3. Konfiguracja sieci w trybie mostu z obsługą tagowanych sieci VLAN 802.1q .....	35
3.5.4. Pozostałe tryby pracy sieci w VirtualBoksie .....	37
3.6. Zarządzanie wirtualnymi dyskami .....	39
3.6.1. Dodanie nowego dysku do maszyny .....	39
3.6.2. Import istniejącego dysku do maszyny .....	41
3.6.3. Klonowanie maszyn wirtualnych .....	42
3.6.4. Tworzenie i przywracanie migawek systemu .....	43
3.7. Instalacja VirtualBox Extension Pack .....	44
3.8. Tryb Seamless (Seamless mode) .....	45
3.9. Wsparcie dla USB .....	46
3.10. Współdzielone katalogi .....	46
3.11. Instalacja i konfiguracja VirtualBoksa w Linuksie .....	47
3.11.1. Tworzenie maszyny wirtualnej z linii komend .....	48
3.12. Zarządzanie z linii komend — polecenie VBoxManage .....	53
3.12.1. Załączanie i wyłączanie maszyny .....	53
3.12.2. Modyfikacja ustawień maszyny .....	54
3.13. Automatyczne uruchamianie maszyny wraz ze startem systemu gospodarza .....	54
Podsumowanie .....	57
<b>Rozdział 4. Wirtualizacja według VMware</b> .....	<b>59</b>
4.1. Instalacja VMware Player .....	62
4.2. Tworzenie nowej maszyny i instalacja systemu .....	64
4.3. Uruchamianie maszyny .....	67
Podsumowanie .....	68

<b>Rozdział 5. VMware Server .....</b>	<b>69</b>
5.1. Pobieranie plików instalacyjnych .....	69
5.1.1. Instalacja w systemach Windows .....	70
5.1.2. Instalacja w systemach Linux .....	71
5.2. Tworzenie nowej maszyny wirtualnej .....	73
5.3. Uruchomienie maszyny .....	76
5.4. Instalacja VMware Tools .....	78
5.5. Automatyczne uruchamianie maszyny .....	79
5.6. Migawki systemu (snapshots) .....	79
5.7. Tworzenie linka do maszyny .....	81
5.8. Nadawanie uprawnień .....	82
5.8.1. Testowanie uprawnień .....	84
5.8.2. Tworzenie nowej roli .....	85
5.9. Przenoszenie maszyny z innego serwera .....	86
5.10. Obsługa z linii komend .....	87
5.10.1. Wyświetlenie spisu uruchomionych maszyn .....	87
5.10.2. Wyświetlenie wszystkich zarejestrowanych maszyn .....	88
5.10.3. Uruchamianie, zatrzymanie i restartowanie maszyny .....	88
5.10.4. Uruchamianie programu na zdalnej maszynie .....	89
5.10.5. Pobieranie listy procesów z maszyny wirtualnej .....	89
5.10.6. Zakańczanie procesu w maszynie wirtualnej .....	89
5.10.7. Tworzenie migawki z linii komend .....	90
5.10.8. Przywracanie systemu z migawki .....	90
5.10.9. Wykonanie rzutu ekranu maszyny wirtualnej do lokalnego pliku .....	90
5.11. VMware Server a sieci VLAN .....	90
5.11.1. Inne zaawansowane parametry sieciowe .....	94
Podsumowanie .....	95
<b>Rozdział 6. VMware ESXi .....</b>	<b>97</b>
6.1. Przygotowanie do instalacji .....	97
6.2. Instalacja .....	98
6.3. Wstępna konfiguracja .....	99
6.4. Konfiguracja przez vSphere Client .....	100
6.5. Tworzymy przestrzeń dyskową (datastore) .....	100
6.6. Tworzenie nowej maszyny .....	102
6.7. Pierwsze uruchomienie maszyny .....	103
6.8. Konfiguracja sieci .....	105
6.8.1. Ustawienie sieci VLAN .....	107
6.8.2. Tworzenie grup portów .....	108
6.8.3. Tworzenie wirtualnego przełącznika .....	111
6.9. Automatyczne uruchamianie maszyn wraz ze startem ESXi .....	113
6.10. Tworzenie i przywracanie migawek .....	114
6.11. Nadawanie uprawnień .....	115
6.11.1. Tworzenie nowej grupy .....	116
6.11.2. Tworzenie nowego konta .....	117
6.11.3. Nadawanie uprawnień .....	117
6.12. Przenoszenie maszyny z innego serwera .....	119
6.13. Wykorzystanie iSCSI i NFS jako datastore .....	121
6.13.1. Podłączenie po protokole iSCSI .....	121
6.14. Instalacja VIMA (vMA) .....	128
6.14.1. Kontrolowanie stanu zasilania maszyny (zatrzymanie, uruchomienie) .....	131
6.14.2. Opcje związane z ustawieniami sieciowymi .....	131
6.14.3. Perl Toolkit Utility .....	132
Podsumowanie .....	134

<b>Rozdział 7. VMware Converter .....</b>	<b>137</b>
Podsumowanie .....	140
<b>Rozdział 8. Microsoft Virtual PC .....</b>	<b>141</b>
8.1. Instalacja i konfiguracja pełnej wersji Microsoft Virtual PC .....	142
8.1.1. Obsługa z linii komend .....	145
8.2. Instalacja i konfiguracja XP Mode w systemach Windows 7 .....	146
8.2.1. Instalacja MS Office 97 w środowisku wirtualnym .....	148
Podsumowanie .....	152
<b>Rozdział 9. Microsoft Hyper-V .....</b>	<b>153</b>
9.1. Instalacja i konfiguracja Microsoft Hyper-V Core .....	153
9.1.1. Podstawowa konfiguracja sieci .....	155
9.1.2. Załączenie zdalnego pulpitu .....	155
9.1.3. Dołączenie serwera do domeny Active Directory .....	155
9.1.4. Instalacja aktualizacji (Windows Update) .....	156
9.1.5. Instalacja programu Hyper-V Manager .....	156
9.2. Tworzenie nowej maszyny wirtualnej .....	158
9.3. Instalowanie usług integracji (integration services) .....	160
9.3.1. Instalacja .....	161
9.4. Konfiguracja sieci .....	163
9.4.1. Problemy z rozpoznaniem wirtualnej karty sieciowej .....	166
9.4.2. Obsługa sieci VLAN .....	166
9.5. Konfiguracja iSCSI .....	169
9.6. Automatyczne uruchamianie maszyn wraz ze startem serwera Hyper-V .....	172
9.7. Zarządzanie serwerem Hyper-V z linii komend (PowerShell) .....	173
9.7.1. Skrypt 1 — wyświetlenie podstawowych informacji o stanie serwera Hyper-V .....	174
9.7.2. Skrypt 2 — uruchomienie wirtualnej maszyny .....	175
9.7.3. Skrypt 3 — skrócony raport o stanie maszyn .....	176
9.7.4. Skrypt 4 — kontrolowanie stanu uruchomienia maszyny .....	176
9.7.5. Skrypt 5 — tworzenie migawki systemu .....	177
9.7.6. Skrypt 6 — ustawienie automatycznego uruchamiania maszyny .....	177
9.7.7. Skrypt 7 — przydział pamięci RAM .....	178
9.8. Przenoszenie istniejących maszyn do Hyper-V .....	178
9.8.1. Instalacja Virtual Machine Manager Server .....	179
9.8.2. Podłączenie serwera VMM i administrowanie nim .....	179
9.8.3. Migracja fizycznej maszyny do środowiska Hyper-V (P2V) .....	183
Podsumowanie .....	187
<b>Rozdział 10. KVM .....</b>	<b>189</b>
10.1. Instalacja modułów KVM .....	189
10.2. Tworzenie maszyny wirtualnej .....	190
10.3. Konfiguracja maszyn z linii komend .....	195
10.4. Konwersja obrazów maszyny wirtualnej .....	198
10.5. Podsumowanie .....	199
<b>Rozdział 11. OpenVZ .....</b>	<b>201</b>
11.1. Instalacja środowiska w systemie Linux Debian .....	202
11.2. Tworzenie nowego VPS-a .....	203
11.3. Uruchomienie systemu .....	204
Kontrolowanie stanu pracy kontenerów .....	206
Pliki konfiguracyjne .....	206
Podsumowanie .....	213

---

<b>Rozdział 12. Xen .....</b>	<b>215</b>
12.1. Instalacja systemu XenServer .....	217
12.2. Tworzenie maszyny wirtualnej .....	218
12.3. Aktualizacja sterowników .....	220
12.4. Konfiguracja sieci .....	222
12.5. Podłączanie przestrzeni dyskowej po NFS lub iSCSI .....	225
12.6. Tworzenie i przywracanie migawek maszyn .....	227
12.7. Zarządzanie uprawnieniami .....	228
12.8. Administracja z linii komend .....	229
12.9. Tworzenie migawki systemu .....	231
Podsumowanie .....	232
<b>Rozdział 13. Pełna emulacja na przykładzie WinUAE .....</b>	<b>233</b>
13.1. Instalacja i uruchomienie emulatora .....	234
Podsumowanie .....	235
<b>Podsumowanie .....</b>	<b>237</b>
<b>Skorowidz .....</b>	<b>241</b>

## Rozdział 11.

# OpenVZ

Do tej pory każdy z omawianych programów — czy też produktów wirtualizacyjnych — pozwalał na instalację i uruchomienie w wirtualnym środowisku praktycznie dowolnego systemu operacyjnego (spośród systemów dostępnych dla PC). Niezależnie od tego, czy procesor wspierał sprzętowo wirtualizację, czy nie (pełna wirtualizacja ze wsparciem sprzętowym lub bez), dla systemu gościa dostępny był cały wirtualny komputer PC. Dzięki temu goszczony system „nie wiedział” nawet o fakcie instalacji w wirtualnej maszynie. Takie rozwiązanie jest bardzo wygodne i elastyczne, gdyż nie wymaga żadnej modyfikacji systemu gościa (np. jądra systemu lub sterowników). Wiąże się jednak z pewnym narzutem obliczeniowym dla fizycznego komputera i siłą rzeczy wirtualny komputer jest mniej wydajny od fizycznej maszyny. Niemniej dzięki sprzętowym rozszerzeniom współczesnych procesorów, a także parawirtualizacyjnym sterownikom urządzeń narzut ten jest obecnie niewielki, a wydajność często porównywalna z fizyczną maszyną.

W tym rozdziale omówię inne podejście do tematu — wirtualizację opartą na współdzielonym jądrze systemu. Jak się domyślasz, zaletą tej metody jest bardzo wysoka wydajność, gdyż uruchomione jest tylko jedno jądro, które „obsługuje” wiele systemów. Oczywiście wadą jest ograniczenie w postaci uruchomienia instancji tych samych systemów operacyjnych, a konkretnie systemu Linux. Wirtualne systemy w tym przypadku nazywane są „kontenerami” (ang. *container*) lub VPS-ami (Virtual Private Server). Przy czym istotne jest to, że nie muszą one być wierną kopią macierzystego systemu. W kontenerach możesz, co zostanie zaraz pokazane, używać różnych dystrybucji systemu Linux.

Ten rodzaj wirtualizacji zainteresuje zapewne tych administratorów, którzy wymagają wysokiej wydajności, a jednocześnie separacji systemów, np. do świadczenia usług hostingowych opartych na systemie Linux. OpenVZ dostępny jest za darmo (GPL v.2). W jego rozwoju pomaga firma Parallels, która wykorzystuje go w swym komercyjnym produkcie Virtuozzo.

# 11.1. Instalacja środowiska w systemie Linux Debian

Opis instalacji przedstawię na podstawie systemu Linux Debian, gdyż szczegółowy opis dla dystrybucji Fedora, RedHat i CentOS można znaleźć na stronie projektu:

[http://wiki.openvz.org/Quick\\_installation](http://wiki.openvz.org/Quick_installation)

Tak naprawdę cały proces sprowadza się do zainstalowania nowego jądra systemu i paru dodatkowych pakietów. W systemach opartych na dystrybucji RedHat zainstalujesz kilka pakietów RPM, w Debianie natomiast ich odpowiedniki DEB.

Konfiguracja zaś wygląda tak samo lub bardzo podobnie we wszystkich dystrybucjach.

Instalację w Debianie przeprowadzimy z gotowych paczek. W tym celu musimy zainstalować specjalnie przygotowane jądro systemu Linux. Zaloguj się jako `root` i wpisz polecenie:

```
root@debian:/# apt-cache search openvz |grep linux-image
linux-image-2.6-openvz-amd64 - Linux 2.6 for 64-bit PCs (meta-package), OpenVZ support
linux-image-openvz-amd64 - Linux for 64-bit PCs (meta-package), OpenVZ support
linux-image-2.6.32-5-openvz-amd64-dbg - Debugging infos for Linux 2.6.32-5-openvz-amd64
linux-image-2.6.32-5-openvz-amd64 - Linux 2.6.32 for 64-bit PCs, OpenVZ support
```

Skopiuj do schowka nazwę pakietu — w moim przypadku jest to `linux-image-2.6.32-5-openvz-amd64` — a następnie zainstaluj go. W tym celu wpisz polecenie:

```
root@debian:/# apt-get install linux-image-2.6.32-5-openvz-amd64
```

Nie przejmuj się skrótem „AMD” w nazwie pakietu. Jądro działa także na procesorze Intel (AMD określa tu architekturę PC-64bit, a nie producenta procesora). Oprócz jądra systemu zostaną zainstalowane dodatkowe pakiety (m.in. `vzctl`, `vzquota`), służące go kontroli pracy maszyn VPS.

Niestety, nie obejdziesz się bez ponownego uruchomienia komputera. Zauważ podczas niego, że zostało dodane nowe — domyślne jądro, z którego system Linux zostanie uruchomiony (w moim przypadku: `Linux 2.6.32-5-openvz-amd64`).

W pierwszej kolejności po uruchomieniu systemu z „nowego” jądra musimy zmodyfikować kilka jego parametrów. W tym celu musimy nanieść zmiany w pliku `/etc/sysctl.conf` (wszystkie dystrybucje) — patrz listing 11.1.

---

## Listing 11.1. Zawartość pliku `/etc/sysctl.conf`

```
# On Hardware Node we generally need
# packet forwarding enabled and proxy arp disabled
net.ipv4.ip_forward = 1
net.ipv6.conf.default.forwarding = 1
net.ipv6.conf.all.forwarding = 1
net.ipv4.conf.default.proxy_arp = 0
```



```
# Enables source route verification
net.ipv4.conf.all.rp_filter = 1

# Enables the magic-sysrq key
kernel.sysrq = 1

# We do not want all our interfaces to send redirects
net.ipv4.conf.default.send_redirects = 1
net.ipv4.conf.all.send_redirects = 0
```

Jak widzisz, chodzi głównie o załączenie przekazywania pakietów (załączenie routingu) i wyłączenie Proxy ARP.

Gdybyś chciał przekleić sobie wszystkie potrzebne linie pliku *sysctl.conf* (aby uniknąć literówki), wejdź na stronę internetową:

[http://wiki.openvz.org/Quick\\_installation#Configuring](http://wiki.openvz.org/Quick_installation#Configuring)

Po naniesieniu zmian w pliku musisz je „aktywować”, wpisując polecenie (jednorazowo):

```
root@debian:~# sysctl -p
```

Tyle, jeśli chodzi o konfigurację środowiska. Dla pewności możesz się upewnić, czy po wpisaniu komendy:

```
lsmod | grep vz
```

zobaczysz listę załadowanych modułów jądra, takich jak: *vzethdev*, *vznetdev*, *vzrst*, *vzcpt*, *vzmon*, *vzdquota*, *vzdev*, *vzevent*.

## 11.2. Tworzenie nowego VPS-a

W tym momencie powinniśmy utworzyć nową maszynę, uruchomić ją i zainstalować system z nośnika. W przypadku OpenVZ sprawa wygląda jednak trochę inaczej. Zamiast instalować cały system z nośnika, instalujemy tylko jego „szablon” (ang. *template*). Odpowiednie szablony są dostępne na stronie projektu — każdy dla osobnej dystrybucji.

Załóżmy, że drugim (wirtualnym) systemem ma być 64-bitowy CentOS. Wejdź zatem na poniższą stronę internetową:

<http://download.openvz.org/template/precreated/>

i odzyskaj paczkę odpowiadającą systemowi, który chcesz zainstalować — w opisywanym przypadku będzie to plik o nazwie *centos-6-x86\_64.tar.gz*. Pobierz plik i umieść go w katalogu */var/lib/vz/template/cache* systemu macierzystego (katalog powinien już istnieć).

```
root@debian:~# cd /var/lib/vz/template/cache && wget
http://download.openvz.org/template/precreated/centos-6-x86_64.tar.gz
```

Następnie wpisz polecenie:

```
vzctl create 101 --ostemplate centos-6-x86_64
```

gdzie 101 to numeryczny identyfikator systemu wirtualnego, a centos-6-x86\_64 to nazwa szablonu. W wyniku powinieneś po paru sekundach zobaczyć komunikat informujący o utworzeniu przestrzeni dla nowego systemu (kontenera) — patrz listing 11.2.

---

**Listing 11.2.** *Tworzenie nowego kontenera*

---

```
root@debian:~# vzctl create 101 --ostemplate centos-6-x86_64
Creating container private area (centos-6-x86_64)
Performing postcreate actions
Container private area was created
```

---

Następnie nadaj nazwę systemowi. W tym celu wpisz polecenie:

```
vzctl set 101 --hostname centos64 --save
```

Przypisz także systemowi adres IP:

```
vzctl set 101 --ipadd 10.6.8.114 --save
```

Adres IP podajemy bez maski podsieci, nawet gdy ta jest „nietypowa” dla danej klasy adresowej. Ewentualne problemy z routowaniem rozwiążemy później. Po prostu parametr `--ipadd` nie rozpoznaje parametru maski podsieci.

Możesz zdefiniować od razu serwer DNS. W tym celu wpisz polecenie:

```
vzctl set 101 --nameserver 1.2.3.4 --save
```

Jeśli chcesz, aby „wirtualny” system uruchamiany był automatycznie wraz ze startem macierzystego systemu, wpisz polecenie:

```
vzctl set 101 --onboot yes --save
```

## 11.3. Uruchomienie systemu

Nadszedł czas, aby uruchomić nasz wirtualny system (VPS). Wpisz więc polecenie:

```
vzctl start 101
```

Na ekranie powinieneś zobaczyć komunikaty takie, jak na listingu 11.3.

---

**Listing 11.3.** *Uruchomienie wirtualnego systemu o ID 101*

---

```
root@debian:~# vzctl start 101
Starting container ...
Container is mounted
Adding IP address(es): 10.6.8.114
Setting CPU units: 1000
Set hostname: centos64
File resolv.conf was modified
Container start in progress...
```

---

Aby „połączyć” się z naszym wirtualnym systemem o identyfikatorze 101, skorzystamy z programu `vcctl`. Wpisz polecenie `vcctl enter 101`. Spójrz na listing 11.4.

---

**Listing 11.4.** Podłączanie się do wirtualnego systemu
 

---

```
root@debian:~# vcctl enter 101
entered into CT 101
root@centos64:~#
root@centos64:~# ping onet.pl
PING onet.pl (213.180.146.27) 56(84) bytes of data:
64 bytes from s4.mlr2.onet.pl (213.180.146.27): icmp_req=1 ttl=51 time=10.8 ms
64 bytes from s4.mlr2.onet.pl (213.180.146.27): icmp_req=2 ttl=51 time=10.6 ms
```

---

Zwróć uwagę (patrz listing 11.4) na zmianę nazwy systemu z *debian* na *centos64* (tzw. „login prompt”). Nastąpiło przełączenie konsoli — do systemu wirtualnego. Jak widać na listingu, w systemie sieć działa poprawnie. Aby „wyjść” z wirtualnego systemu i powrócić do macierzystego, naciśnij kombinację klawiszy *Ctrl+D*. Przedtem jednak warto zdefiniować hasło użytkownika `root`, używając standardowego polecenia `passwd`.

Zauważ, że domyślnie w nowym systemie działa już usługa serwera SSH oraz serwer http Apache 2.

W przeciwieństwie do wcześniej omawianych rozwiązań wirtualizacyjnych system plików wirtualnych systemów nie jest przechowywany w jednym pliku (obrazie dysku), lecz dostępny bezpośrednio w strukturze katalogów systemu macierzystego. Domyślnie pliki VPS-ów przechowywane są w katalogu:

```
/var/lib/vz/private/{VPS_ID}/
```

Przy czym w momencie uruchomienia maszyny cała struktura pojawia się także w katalogu:

```
/var/lib/vz/root/{VPS_ID}/
```

Dzieje się tak dlatego, że w momencie uruchomienia VPS-a tworzone są „twarde linki” do plików w katalogu `/var/lib/vz/private/`. Idea jest taka, żeby nie ruszać ręcznie plików w katalogu *private*. Jeśli chcesz zmodyfikować zawartość systemu wirtualnego z poziomu systemu macierzystego, należy zmodyfikować zawartość katalogu `/var/lib/vz/root/{VPS_ID}/`. Skoro jesteśmy przy omawianiu systemu plików, wspomnę o możliwości „współdzielenia” katalogów pomiędzy systemem nadrzędnym a VPS-em. Przykładowo gdybyś chciał „podmontować” katalog `/data/shared` systemu macierzystego w kontenerze o identyfikatorze 101, należy w systemie macierzystym wpisać polecenie:

```
mount --bind /data/shared /var/lib/vz/root/101/mnt/shared
```

W tym momencie w kontenerze 101 zobaczysz zamontowany zasób w katalogu `/mnt/shared` (patrz listing 11.5).

---

**Listing 11.5.** Zamontowany katalog gospodarza w systemie wirtualnym
 

---

```
[root@centos64 /]# mount | grep shared
/dev/disk/by-uuid/a670d536-c84a-417c-bc47-e6e1b36c93ce on /mnt/shared
```

---

Oczywiście równie dobrze mógłbyś wykorzystać w tym celu protokół NFS, ale wiązałyby się to z pewnym spadkiem wydajności wynikającym z narzutu obsługi NFS.

## Kontrolowanie stanu pracy kontenerów

### Zamykanie wirtualnej maszyny

```
uzctl stop ID_maszyny
```

### Restart maszyny

```
uzctl restart ID_maszyny
```

### Usuwanie maszyny

```
uzctl destroy ID_maszyny
```

Listę dostępnych maszyn (kontenerów) możesz sprawdzić za pomocą polecenia `uzlist -a`.

Pomijając parametr `-a`, uzyskasz listę aktualnie uruchomionych systemów. Wpisz polecenie `uzlist -L`, aby uzyskać listę dostępnych argumentów, które możesz pobrać przy użyciu polecenia `uzlist -o`. Przykładowo aby pobrać status (running lub stopped) konkretnej maszyny, wpisz: `uzlist 101 -Ho status`. W wyniku otrzymasz sam ciąg znaków `running` lub `stopped`, bez dodatkowych informacji tekstowych (przydatne podczas tworzenia skryptów shellowych).

### Uruchamianie programu w maszynie

Aby uruchomić program bez „wchodzenia” do maszyny, wystarczy wpisać polecenie:

```
uzctl exec 101 ps aux
```

gdzie 101 to oczywiście identyfikator kontenera. Polecenie to możesz wykorzystać podczas tworzenia różnego rodzaju skryptów automatyzujących pewne zadania.

## Pliki konfiguracyjne

`/etc/uz/vz.conf` — globalny plik konfiguracyjny

`/etc/uz/conf/*conf` — pliki konfiguracyjne kontenerów

W plikach konfiguracyjnych każdego z kontenerów możesz zdefiniować przede wszystkim ograniczenia zasobów wirtualnego środowiska, takie jak dostępna pamięć, liczba możliwych do uruchomienia procesów czy ograniczenia pojemności dysku. Składnia pliku konfiguracyjnego najczęściej przybiera postać `PARAMETR=bariera:limit`, co przez analogię do limitów nakładanych na dysk można porównać do `soft quota` i `hard quota`.

Składnię pliku konfiguracyjnego możesz sprawdzić, używając polecenia `vzcfgvalidate`. Poniżej przedstawiam opis najważniejszych parametrów, które wpływają na dostępne zasoby kontenera VPS:

- ♦ **KMEMSIZE** — limit wielkości pamięci jądra wyrażonej w bajtach. Na wielkość zaalokowanej pamięci jądra wpływa liczba uruchomionych procesów, gdyż każdy utworzony proces implikuje alokację 40 – 60 KB (przeciętnie) pamięci jądra. Weźmy dla przykładu domyślną wartość `KMEMSIZE="14372700:14790164"`. Zwróć uwagę na różnicę pomiędzy barierą a limitem. Dzięki istnieniu bariery jądro „zawczasu” nie pozwoli na utworzenie nowego procesu (gdy zajętość osiągnie wartość bariery). Gdyby wyrównać te parametry, mogłoby dojść do sytuacji, w której jądro musiałoby „ubijać” istniejące procesy uruchomione w kontenerze. Nie należy mylić pamięci jądra z pamięcią dostępną dla aplikacji (patrz poniżej).
- ♦ **PRIVVMPAGES** — maksymalna ilość pamięci RAM dostępna dla danego VPS. Wielkość wyrażona jest w stronach (ang. *pages*), dlatego wartość stron należy pomnożyć przez 4096, aby uzyskać wynik w bajtach (lub odwrotnie — oczekiwany przydział w bajtach podzielić przez 4096, aby uzyskać liczbę stron). Przykładowo jeśli chcesz, aby dany kontener nie przekroczył 1 GB RAM-u, musisz przypisać barierę na 262 144 strony. Przy większej liczbie kontenerów należy to dokładnie przemyśleć. Zakładając, że nie każdy z kontenerów wykorzystuje w danej chwili dostępny dla niego RAM w 100%, możesz sumarycznie zadeklarować więcej pamięci RAM, niż posiada komputer. W praktyce wszystko zależy od rzeczywistego obciążenia VPS-ów. Twórcy OpenVZ zalecają, aby poszczególne kontenery nie mogły zaalokować więcej niż 0,6 całkowitej pamięci RAM. Tzn. dla każdego z kontenerów spełniony winien być warunek:

```
PRIVVMPAGES * 4096 < ilość 0.6 * RAM
```

W przeciwnym razie już pojedynczy kontener mógłby doprowadzić do „swapowania”, co oczywiście wpłynie negatywnie na wydajność całego systemu.

- ♦ **VMGUARPAGES** — gwarantowana wielkość pamięci RAM dostępnej dla danego VPS-a; także wyrażona w stronach (ang. *pages*). Bariera `VMGUARPAGES` musi być mniejsza od bariery `PRIVVMPAGES`, która jest nieprzekraczalną granicą dla VPS-a. Z technicznych względów składnia dla `VMGUARPAGES` powinna mieć wartość:

```
VMGUARPAGES="BARIERA:9223372036854775807"
```

tzn. limit powinien być ustawiany „na sztywno” — na maksymalną wartość. Jak wspominałem, i tak nie ma możliwości, aby VPS przekroczył wartości bariery `PRIVVMPAGES`.

- ♦ **NUMPROC** — maksymalna liczba możliwych do utworzenia procesów w kontenerze. Jak wspominałem, na liczbę możliwych do uruchomienia procesów ma także wpływ wielkość dostępnej pamięci jądra (patrz `KMEMSIZE`). Innymi słowy, przydzielenie zbyt małej pamięci jądra ograniczy też liczbę możliwych do uruchomienia procesów.

W praktyce limity pamięci działają tak, że dopóki ilość zaalokowanej przez kontener pamięci nie przekracza bariery `VMGUARPAGES`, aplikacje uruchomione w kontenerze mogą dalej alokować pamięć (i mają gwarancję jej przydzielenia). Jeśli bieżące zużycie

RAM-u przez kontener przekracza barierę gwarantowaną, ale nie przekracza bariery maksymalnego zużycia (PRIVVMPAGES), operacja alokacji może, ale nie musi się powieść. Zależy to od ilości dostępnej w danym momencie pamięci wirtualnej całego komputera (RAM + SWAP), czyli od „aktywności” systemu macierzystego i pozostałych kontenerów. Parametr VMGUARPAGES jest o tyle istotny, że jest odpowiednikiem parametru CIR znanego z terminologii sieciowej, czyli pasma gwarantowanego. W szczególności dostawcy usług hostingowych winni zwrócić na niego uwagę.

Twórcy OpenVZ zalecają, aby wielkość systemowego „swapa” stanowiła mniej więcej dwukrotność fizycznej wielkości pamięci RAM. Nie zaleca się przesadzać ze swapem, np. mającym wielkość odpowiadającą 10-krotności pamięci RAM, gdyż wpłynie to negatywnie na wydajność systemu.

Skoro już jesteśmy przy ograniczaniu zasobów, muszę wspomnieć o specjalnym pliku `/proc/user_beancounters`, który zawiera informacje oraz statystyki (liczniki) związane z bieżącym działaniem uruchomionych kontenerów. Jeśli przeglądasz plik z poziomu wirtualnego systemu, zobaczysz statystyki tylko dla tego kontenera. Z poziomu systemu macierzystego dostępne są statystyki dotyczące wszystkich systemów. W kolumnie `uid` odnajdziesz identyfikator każdego z kontenerów. W następnych kolumnach możesz znaleźć bieżące oraz maksymalnie użyte zasoby (dotyczące `kmem`, `privvmpages`, `numproc`, `physpages` itd.), a także informacje o bieżących limitach. Szczególnie istotna jest kolumna `failcnt`, w której możesz odczytać, ile razy żądana operacja nie powiodła się (np. alokacja pamięci, utworzenie nowego procesu czy gniazda sieciowego).

Zróbmy dla przykładu prosty test. Ograniczmy parametr `KMEMSIZE` maszyny o identyfikatorze 101 do wartości 3 593 174 (około 3,5 MB przydzielonej pamięci jądra). Następnie napiszmy prosty skrypt shellowy, który w pętli spróbuje uruchomić 300 procesów (np. 300 razy uruchomić program `top`). Jak wspomniałem, utworzenie nowego procesu alokuje pewną ilość pamięci jądra, stąd ograniczenie tej pamięci powinno skutkować niemożnością utworzenia nieskończonej liczby procesów. Ustaw wspomniane ograniczenie dla maszyny o numerze 101 i uruchom ją ponownie. Następnie przełącz się do konsoli wspomnianej maszyny i utwórz w niej skrypt pokazany na listingu 11.6.

---

**Listing 11.6.** Skrypt, którego zadaniem jest uruchomienie w tle stu procesów programu `top`

```
#!/bin/sh
for i in `seq 1 100` ; do
    echo $i && top&
done
```

---

Następnie uruchom skrypt i zobacz, co się stanie (patrz listing 11.7).

---

**Listing 11.7.** Próba uruchomienia skryptu

```
[root@centos64 /]# ./skr1.sh
1
2
3
5
6
```

```
./skr1.sh: fork: Cannot allocate memory
./skr1.sh: fork: Cannot allocate memory
./skr1.sh: fork: Cannot allocate memory
```

Jak widzisz, nie udało nam się wywołać stu instancji programu `top`. Podejrzyj teraz zawartość pliku `/proc/user_beancounters`. Zwróć uwagę na wartość kolumny `failcnt` przy pozycji `kmemsize`. Wróć jeszcze raz do edycji pliku konfiguracyjnego kontenera 101 i przywróć poprzednią wartość parametru `KMEMSIZE`, a jednocześnie zmniejsz wartość bariery parametru `NUMPROC` (liczba procesów). Uruchom ponownie maszynę o identyfikatorze 101 i spróbuj znów wykonać ten sam skrypt. Jak się domyślasz, skrypt ponownie przestanie działać (patrz listing 11.8). Podejrzyj teraz zawartość pliku `/proc/user_beancounters` i zwróć tym razem uwagę na zawartość kolumny `failcnt` przy pozycji `numproc`.

---

**Listing 11.8.** *Ponowna próba uruchomienia skryptu przy obniżonej wartości bariery NUMPROC*

---

```
top: failed tty get
top: failed tty get
top: failed tty get
top: failed tty get

./skr1.sh: fork: Cannot allocate memory
./skr1.sh: fork: Cannot allocate memory
./skr1.sh: fork: Cannot allocate memory
./skr1.sh: fork: Cannot allocate memory
```

Skoro już mowa o „procesach”, warto wspomnieć, iż z poziomu systemu gospodarza widoczne są wszystkie procesy kontenerów. Oznacza to, że jeśli w systemie gospodarza uruchomisz program `top` lub użyjesz polecenia `ps aux`, w wyniku zobaczysz także procesy kontenerów. Nic w tym dziwnego, wszak systemy te wykorzystują to samo jądro. Mając uprawnienia użytkownika `root`, możesz normalnie wymuszać zakończenie tych procesów. Przykładowy wycinek polecenia `ps` przedstawiłem na listingu 11.9. Zwróć uwagę na identyfikator kontenera widniejący na liście.

---

**Listing 11.9.** *Procesy kontenera widziane z poziomu systemu gospodarza*

---

```
root@debian:~# ps auxww|grep make
root    29250  0.0  0.0 101168 1116 /var/lib/vz/root/101/dev/pts/0 S+ 15:10
↪0:00 make -e PLATFORM=linux-x86_64 PROCESSOR= CC=gcc
```

Ręczne przeglądanie pliku `/proc/user_beancounters` nie należy do wygodnych, dlatego napisano kilka skryptów ułatwiających to zadanie. Jednym z nich jest `userbeans.sh`, który możesz pobrać ze strony: <http://amos.freeshell.org/userbeans.sh>

Pobierz skrypt, nadaj mu uprawnienia wykonywalności i uruchom w wirtualnym środowisku. W tym celu wpisz polecenie `./userbeans.sh +a` (patrz listing 11.10).

---

**Listing 11.10.** *Wynik działania skryptu userbeans.sh +a*

---

```
[root@centos64 skrypty]# ./userbeans.sh +a
-----
Processing UBC version 2.5 for VEID: 101
```

```

Thu Oct 6 17:12:01 MSD 2011      centos64
17:12:01 up 1 min,  0 users,  load average: 0.00, 0.00, 0.00
-----
 272 MB Allocation Limit [privvmpages limit]
***** only high value processes have a chance in this range
***** having this safety range is important to permit critical processes
 256 MB Allocation Barrier [privvmpages barrier]
***** allocation requests in this range have a chance
 132 MB Allocation Guarantee [vmguarpages barrier]
***** allocation will succeed in this range
 102 MB Memory Guarantee [oomguarpages barrier]
 39 MB ( 55 MB Max) page memory allocated [privvmpages held]
 10 MB ( 10 MB Max) memory + swap used [oomguarpages held]
 10 MB ( 10 MB Max) page memory used [physpages held]
 14 MB ( 14443 KB) kernel memory limit [kmemsize limit]
***** a safety range here, between limit and barrier, is important
 13 MB ( 14035 KB) kernel memory barrier [kmemsize barrier]
 2 MB ( 2581 KB) kernel memory used [kmemsize held]
 0 MB ( 103 KB) buffer memory used [*buf held]
-----
Used : Max_Used : Limit   for Other Resources
 397   428   9312  numfile
 3     3     206   numflock
 14    14    128   numiptent
 26    28    360   numothersock
 18    19    80    numproc
 1     1     16    numpty
 0     2     256   numsigninfo
 3     4     360   numtcpsock
-----

```

Dodając do skryptu odpowiednie przełączniki, możesz ograniczyć wyświetlany wynik do pożądaných parametrów (pamięć jądra, liczba procesów itd.). Innym użytecznym poleceniem służącym do podglądu bieżącego użycia zasobów jest `vcctl`.

## Limitowanie zasobów CPU

Oprócz ograniczenia pamięci przyda Ci się zapewne ustawienie limitów czasu procesora (procesorów). Z limitem CPU związane są dwa polecenia: `cpulimit` i `cpuunits`. Pierwsze z nich określa procentowy przydział czasu procesora dla danego kontenera. Przykładowo jeśli chcesz, aby dany kontener nie przekroczył 25% czasu procesora, musisz wpisać poniższe polecenie:

```
vcctl set 101 --cpulimit 25 --save
```

Zauważ, że limit dotyczy pojedynczego rdzenia. Jeśli dysponujesz maszyną wieloprocessorową, należy wziąć to pod uwagę. Przykładowo w przypadku 4-rdzeniowej maszyny ustawienie limitu na 100% oznaczać będzie, że kontener będzie miał do dyspozycji jeden rdzeń, na 200% — dwa rdzenie itd. Zwróć uwagę, że w przypadku limitowania procentowego nawet jeśli komputer „nudzi się”, VPS nie może „przeskoczyć” swojego limitu przydziału.



Drugą metodą jest ograniczenie przydziału jednostek CPU. Łatwiej wyjaśni to poniższy przykład:

```
root@debian:~#vzctl set 101 --cpuunits 1000 --save
root@debian:~#vzctl set 102 --cpuunits 2000 --save
root@debian:~#vzctl set 103 --cpuunits 3000 --save
```

Jeśli teraz w każdym z kontenerów uruchomisz operacje mocno obciążające procesor (jak np. kompilacja kernela), to przydział czasu procesora będzie rozkładał się następująco: maszyna 103 będzie miała do dyspozycji trzy razy więcej czasu niż maszyna 101, a maszyna 102 dwa razy więcej niż 101. Innymi słowy, maszyna 101 otrzyma 1/6 czasu procesora, maszyna 102 — 1/3, a maszyna 103 połowę czasu procesora.

## Limitowanie dysku (disk quota)

Aby ustawić kontenerowi 101 ograniczenie dysku, np. 30 GB bariera (tzw. soft quota) i 33 GB limit (tzw. hard quota), wpisz polecenie:

```
vzctl set 101 --diskspace 30G:33G --save
```

Następnie zaloguj się do kontenera i sprawdź za pomocą polecenia `df -h` dostępną pojemność. Gdyby zaszła potrzeba zwiększenia liczby inów, możesz to zrobić, używając polecenia:

```
vzctl set 101 --diskinodes <bariera>:<limit>
```

## Limitowanie parametrów sieciowych

W pliku konfiguracyjnym danego kontenera możesz zdefiniować także ograniczenia związane z obsługą TCP/IP. Wartość limitów przekłada się na zużycie zasobów komputera (im więcej otwartych połączeń, tym więcej zaalokowanej pamięci i więcej pracy dla procesora).

- ♦ NUMTCPSOCK — maksymalna liczba utworzonych gniazd protokołu TCP (tylko TCP). W tym przypadku bariera powinna być równa limitowi.
- ♦ NUMOTHERSOCK — jak wyżej, tylko dla wszystkich pozostałych gniazd — UDP, gniazd Unix. Analogicznie jak powyżej, wartości bariery i limitu winny być równe.

Więcej na temat ograniczania zasobów kontenerów możesz przeczytać na stronie projektu OpenVZ:

[http://wiki.openvz.org/UBC\\_primary\\_parameters](http://wiki.openvz.org/UBC_primary_parameters)

[http://wiki.openvz.org/UBC\\_systemwide\\_configuration](http://wiki.openvz.org/UBC_systemwide_configuration)

## Filtrowanie pakietów w kontenerach (iptables)

Systemy wirtualne VPS mogą używać swojego firewalla (iptables) wraz z wszystkimi dostępnymi modułami. Domyślnie dostępne są moduły iptables wymienione w globalnym pliku konfiguracyjnym. Jeśli chciałbyś dodać jakiś niestandardowy moduł,

musisz dopisać go do listy modułów w pliku `/etc/vz/vz.conf` (patrz listing 11.11). Oczywiście najpierw moduł ten musi obsługiwać samo jądro.

---

**Listing 11.11. Domyślne moduły iptables**


---

```
IPTABLES="ipt_REJECT ipt_tos ipt_limit ipt_multiport iptable_filter iptable_mangle
↳ipt_TCPMSS ipt_tcpmss ipt_ttl ipt_length"
```

---

Składnia programu iptables jest taka sama jak w standardowym systemie, więc jej opis pominę.

## Archiwizowanie kontenerów

Do tworzenia backupów służy program `vzdump`. Prawdopodobnie będziesz go musiał dodatkowo zainstalować z paczek. W przypadku Debiana wpisz polecenie:

```
apt-get install vzdump
```

W pierwszej kolejności utworzymy pełne archiwum `.tar` kontenera. W tym celu wpisz po prostu polecenie `vzdump <ID_kontenera>` (patrz listing 11.12).

---

**Listing 11.12. Tworzenie archiwum kontenera**


---

```
root@debian:~# vzdump 101
INFO: starting new backup job: vzdump 101
INFO: Starting Backup of VM 101 (openvz)
INFO: CTID 101 exist mounted running
INFO: status = CTID 101 exist mounted running
INFO: mode failure - unable to detect lvm volume group
INFO: trying 'suspend' mode instead
INFO: backup mode: suspend
INFO: bandwidth limit: 10240 KB/s
INFO: starting first sync /var/lib/vz/private/101/ to /var/lib/vz/dump/vzdump-
↳openvz-101-2011_10_08-06_35_52.tmp
```

---

W wyniku otrzymasz plik o nazwie `vzdump-openvz-{ID}-{bieżąca-data}.tar`, np. `vzdump-openvz-101-2011_10_08-06_35_52.tar`. Aby przywrócić tak utworzone archiwum `.tar`, w pierwszej kolejności należy usunąć kontener, a następnie przywrócić archiwum i uruchomić kontener (patrz listing 11.13).

---

**Listing 11.13. Przywracanie kontenera z archiwum**


---

```
root@debian:~# vzctl stop 102
Stopping container ...
Container was stopped
Container is unmounted
root@debian:~# vzctl destroy 102
Destroying container private area: /var/lib/vz/private/102
Container private area was destroyed
```

```
root@debian:~# vzrestore /var/lib/vz/dump/vzdump-openvz-102-2011_10_08-07_10_28.tar 102
INFO: restore openvz backup '/var/lib/vz/dump/vzdump-openvz-102-2011_10_08-07_10_28.tar' using ID 102
INFO: extracting archive '/var/lib/vz/dump/vzdump-openvz-102-2011_10_08-07_10_28.tar'
INFO: Total bytes read: 758855680 (724MiB, 294MiB/s)
INFO: extracting configuration to '/etc/vz/conf/102.conf'
INFO: restore openvz backup '/var/lib/vz/dump/vzdump-openvz-102-2011_10_08-07_10_28.tar' successful
root@debian:~# vzctl start 102
Starting container ...
Initializing quota ...
Container is mounted
Adding IP address(es): 10.6.8.115
Setting CPU units: 5000
Set hostname: centos2
File resolv.conf was modified
Container start in progress...
```

---

## Podsumowanie

Podstawową zaletą OpenVZ jest wysoka wydajność wirtualnych kontenerów. Brak narzutu warstwy wirtualizacji sprzętu czy konieczności uruchamiania dodatkowego jądra powoduje, że osiągamy wydajność praktycznie tę samą co macierzysty system, przy jednoczesnym zachowaniu separacji środowisk. Polecam Ci przeprowadzenie własnych testów, np. porównanie czasu kompilacji programów w kontenerach i w macierzystym systemie. Dodatkową zaletą są duże możliwości nakładania ograniczeń (limitów) na poszczególne kontenery, a także łatwość robienia backupów (np. poprzez zwykły rsync). Dzięki wymienionym właściwościom OpenVZ jest często używany przez dostawców usług hostingowych lub firmy, które potrzebują uruchomić wiele odseparowanych od siebie systemów Linux. Jeżeli masz w firmie działający serwer linuksowy i chciałbyś uruchomić kilka dodatkowych „wirtuali” linuksowych — także w tym przypadku wybór OpenVZ jest godny polecenia.

# Skorowidz

## A

ACPI, 78, 104  
acpi Power off, 78  
Active Directory, 115, 118  
adres IP macierzy dyskowej, 169  
adres IP serwera Hyper-V, 163  
adres MAC, 32  
adresy serwerów DNS, 119  
akceptacja licencji słowem yes, 71  
Amiga, 233  
aplikacja  
    AQEMU, 189, 190  
    VMware vCenter, 97  
    VMware vSphere Client, 97  
    vSphere Client, 106, 129  
    Web Access, 95  
    XenCenter, 223  
aplikacje dostępne w menu Start systemu Windows 7, 149  
AQEMU, 189, 190  
archiwizowanie kontenerów, 212  
Automatic Startup, 113  
automatyczne aktualizacje, 147  
automatyczne aktualizowanie wirtualnych systemów XP, 152  
automatyczne przywracanie systemu, 81  
automatyczne uruchamianie maszyny, 54, 79, 113

## B

bazy danych SQL, 238  
bezpieczeństwo, 237  
bezpieczeństwo dostępu do konsoli, 112  
bezpieczne zamykanie systemu, 161  
biblioteka Net Framework 4.0, 221  
biblioteka PowerShell Management Library for Hyper-V, 173  
Boot Priority, 192  
bootloader GRUB, 198

## C

CD-ROM, 75  
ciągła dostępność zasobów (ang. high availability), 60  
Commandline, 87  
compatibility list, 135  
czas kompilacji, 198

## D

Data Recovery, 128  
datastore, 100, 121  
Debian Linux z Windows 7, 67  
DHCP, 110  
disk quota, 211  
dodanie ESX do domeny, 118  
dodatek VMware Console Plugin, 76  
dodawanie dysku twardego do maszyny wirtualnej, 39  
dodawanie współdzielonego katalogu, 47  
dołączenie serwera do domeny Active Directory, 155  
domena rozgłoszeniowa, 35  
dostęp do konsoli, 60  
downgrade, 152  
dwie karty sieciowe, 34  
Dynamicznie rozszerzany obraz, 22

## E

emulacja API, 15  
emulator Amigi, 233, 236  
emulator QEMU, 189

## F

Fibre Channel, 60, 97  
filtrowanie pakietów w kontenerach, 211  
firewall, 211

## firma

Citrix, 215  
XenSource, 215  
fizyczny interfejs serwera, 111  
flaga SVM, 17  
flaga VMX, 17  
flagi, 17  
format  
    QCOW2, 199  
    RAW, 199  
    VDI, 199  
    VHD, 199  
    VMDK, 199  
FQDN, 119

## G

globalne ustawienia serwera, 116  
globalny plik konfiguracyjny, 211  
grupy portów, 105  
Guest Additions, 78  
guest operating system, 16

## H

HBA, 121  
High Availability, 128  
host operating system, 15  
hot spare, 121  
Hyper-V, 187  
    automatyczne uruchamianie maszyny, 172, 177  
    domena Active Directory, 155  
    Hyper-V Manager, 156  
    instalacja aktualizacji, 156  
    konfiguracja iSCSI, 169  
    konfiguracja sieci, 155, 163  
    linia komend, 173  
    maszyna wirtualna, 158  
    obsługa sieci VLAN, 166  
    przydział RAM, 178  
    pulpit zdalny, 155  
    raport o stanie maszyn, 176

Hyper-V  
 stan maszyny, 176  
 tworzenie migawki systemu, 177  
 uruchomienie wirtualnej maszyny, 175  
 usługi integracji, 160  
 Windows Update, 156  
 wirtualna karta sieciowa, 166  
 wyświetlenie podstawowych informacji, 174

Hyper-V Core, 153, 154

hypervisor, 16

hyperwizor, 13, 16

hyperwizor typu 1, 16

hyperwizor typu 2, 16

hyperwizor Xen, 215

hyperwywołania, 14

**I**

identyfikator UUID, 198

import dysku, 41

informacja o VLAN-ie, 108

Infrastructure Management Assistant, 97, 128

inicjalizacja dysku, 41

inicjator, 121

instalacja  
 usług integracji w systemie Debian, 163  
 dodatkowych sterowników, 144  
 dodatku Guest Additions, 27  
 konfiguracja VirtualBoksa w Linuksie, 47  
 Microsoft Hyper-V Core, 153  
 modułów KVM, 189  
 MS Office 97 w środowisku wirtualnym, 148  
 pakietu VMware Server, 71  
 serwera Apache, 29  
 systemu w maszynie wirtualnej Virtual PC, 144  
 systemu Debian Linux, 77  
 systemu gościa, 66  
 systemu operacyjnego, 23  
 systemu Windows 7 w wirtualnej maszynie, 159  
 systemu Windows XP, 25  
 systemu XenServer, 217  
 VIMA, 128  
 Virtual Machine Manager Server, 179  
 Virtual PC, 142  
 VirtualBoksa w systemach MS Windows, 19  
 VirtualBox Extension Pack, 44  
 VMware ESXi, 98  
 VMware Player, 62  
 VMware Player w systemie Linux, 63

VMware Player w systemie Windows, 62

VMware Server w systemach Linux, 71

VMware Server w systemach Windows, 70

VMware Tools, 78, 104

w systemie Linux, 63

Windowsa poprzez protokół RDP, 51

XP Mode, 146

instalator systemu gościa, 104

Install VMware Tools, 78

instalowanie usługi integracji, 160

integracja aplikacji z pulpitem, 45

interfejs fizyczny, 144

interfejs VLAN, 37, 93

interfejs VMnetX, 93

Inventory, 82, 129

iptables, 211

iSCSI, 60, 97, 121

**J**

język skryptowy PowerShell, 173

**K**

karta obsługująca sieci VLAN, 163

catalog  
 hosts, 132  
 vm, 132

klasa adresowa, 168

klaster, 60

klawisz gospodarza, 26

klient RDP, 52

klonowanie maszyn wirtualnych, 42

kmem, 208

kolejność startowania, 24, 66, 192

kompilacja jądra, 73

kompilacja modułów, 71

kompilacja pakietów, 71

kompilator GCC, 71

konfiguracja  
 automatycznego uruchamiania, 114  
 automatycznego uruchomienia maszyny wirtualnej, 173

iSCSI, 169

maszyn dla różnych sieci VLAN, 91

Microsoft Hyper-V Core, 153

parametrów sieciowych serwera Hyper-V, 155

portu jako trunk, 107

portu przełącznika, 108

serwera ESXi, 122

sieci, 105, 155, 163

sieci w trybie mostu, 32, 35

sieci w trybie NAT, 28

sieci wewnętrznej, 38

Virtual PC, 142

VLAN, 36, 223

VMware ESXi, 99

VMware ESXi  
 przez vSphere Client, 100

XP Mode, 146

konsole  
 administracyjna, 179  
 maszyny, 76  
 serwera Hyper-V, 169  
 serwera Xen, 229  
 tekstowa, 108  
 VMware Infrastructure Web Access, 73

VNC, 195

Web Access, 70, 73

zarządzania serwerem ESXi, 100

konto mserafin, 83, 116

konto vi-admin, 130

konto XPMUser, 150

kontroler SCSI/SAS/SATA, 154

konwersja obrazów maszyny wirtualnej, 198

kreator dodawania nowego sprzętu, 111

kreator tworzenia nowego zasobu, 125

kreator tworzenia nowej maszyny, 120

KVM, 189

konfiguracja ustawień sieciowych, 192

linia komend, 195

tworzenie maszyny wirtualnej, 190

**L**

licencja dla Windows, 15

limitowanie dysku, 211

limitowanie parametrów sieciowych, 211

limitowanie zasobów CPU, 210

linia komend, 87, 173, 195

linia komend KVM  
 bezpieczne zamknięcie maszyny, 196

uruchamianie wirtualnej maszyny, 195

usuwanie maszyny, 196

wyświetlenie listy maszyn, 196

zrzucenie stanu maszyny do pliku, 196

linia komend OpenVZ  
 restart maszyny, 206

uruchamianie programu w maszynie, 206

usuwanie maszyny, 206

zamykanie wirtualnej maszyny, 206

linia komend Virtual PC, 145

uruchomienie maszyny, 145

wznowienie pracy, 145

zatrzymanie maszyny, 145

linia komend VirtualBox  
 modyfikacja ustawień maszyny, 54  
 załączanie i wyłączanie maszyny, 53

linia komend VMware Server  
 pobieranie listy procesów, 89  
 przywracanie systemu, 90  
 tworzenie migawki, 90  
 uruchamianie maszyny, 88  
 uruchamianie programu na maszynie zdalnej, 89  
 wykonanie zrzutu ekranu, 90  
 wyświetlenie uruchomionych maszyn, 87  
 wyświetlenie zarejestrowanych maszyn, 88  
 zakańczanie procesu, 89

linia komend Xen, 229

lista maszyn wirtualnych, 230

lista sieci wirtualnych, 231

stan pracy maszyn, 230

tworzenie migawki systemu, 231

lista fizycznych interfejsów sieciowych serwera, 106

lista grup, 110

lista skonfigurowanych wirtualnych przełączników, 106

logowanie do interfejsu, 73

logowanie do konsoli VMware Infrastructure Web Access, 73

logowanie do serwera ESX, 115

LUN, 122

## M

macierz dyskowa, 16

macierz dyskowa QNAP, 124, 125

macierz RAID, 125, 127

macierz RAID6, 121

macierz udostępniająca zasoby, 121

Management Network, 107

Manual Startup, 113

mapowanie, 115

maszyna wirtualna, 15, 64

ilość pamięci, 65

liczba rdzeni, 65

określenie ścieżki, 65

rozmiar dysku, 65

tryb pracy sieci, 65

wybór systemu operacyjnego, 64

menu główne serwera Hyper-V, 154

menu Hardware, 119

Microsoft Hyper-V, 15, 17, 141, 153, 187

Microsoft Virtual PC, 17, 141

migawka

przywracanie, 81

wykonywanie, 81

zablokowanie, 81

migawki systemu, snapshots, 43, 79

migawki w ESXi, 81

migawki w VirtualBox, 81

migawki w VMware Server, 81

migawki w VMware Workstation, 81

migracja fizycznej maszyny do Hyper-V, 183

moduły Guest Additions, 28

moduły jądra

vmci, 73

vmmon, 73

vmnet, 73

modyfikacja ustawień maszyny, 54

monitor maszyn wirtualnych, 16

most, 113

## N

nadawanie uprawnień, 82, 115

nadawanie uprawnień dla grupy, 117

nadawanie uprawnień roli, 85

nadpisanie plików, 137

narzędzie

awk, 232

grep, 232

perl, 232

sed, 232

VBoxManage, 32, 42

native VLAN, 35

nazwa użytkownika vi-admin, 130

Net Framework, 174

Net Framework 4.0, 221

NFS, 43, 80, 124

nośnik instalacyjny, 219

nośnik multi-arch, 219

nowa rola, 83

numer PID, 89

numproc, 208

## O

obraz dysku całej maszyny, 81

Obraz o stałym rozmiarze, 22

obsługa maszyny wirtualnej, 87

obsługa sieci VLAN 802.1q, 35, 166

obsługa z linii komend

restartowanie maszyny, 88

zatrzymanie maszyny, 88

obudzenie ze stanu wstrzymania, 53

odpowiedzi ARP, 32

odpowiedź serwera WWW, 30

odświeżanie adresu IP, 78

okno

Datastores, 101

Hardware, 100

Inventory, 81

linii komend, 170

VMware Player, 63

określanie parametrów dysku, 74

opcja

Add Hardware, 86

Add Networking, 108, 111

Akcja uruchomienia automatycznego, 172

Allocate and commit space on demand, 102

Allow virtual machines to start and stop automatically with the system, 113

Authentication Services, 118

Automatically choose an available physical network adapter to bridge to Vmnet0, 94

Auto-mount, 46

Browse Datastore, 101, 119

Bus Logic Parallel, 120

Capture ISO Image..., 144

Configure VM, 81

Connect at power on, 103

Create a new folder, 101

Create a New Virtual Disk, 74

Create a virtual switch, 109, 111

Create new disk, 40

Create Virtual Machine, 74

Datastore ISO File, 103

Deploy OVF Template, 129

Disk/LUN, 123

Edit Settings, 102, 111

Edit settings..., 110

Edit Virtual Machine Startup/Shutdown Settings, 79

Generate Virtual Machine Shortcut, 81

Host, 102

Install or upgrade Virtual Machine Additions, 144

Install/ Upgrade VMware Tools, 105

Karta sieciowa, 168

Lock this Snapshot, 81

Menedżer serwera, 157

Menedżer sieci wirtualnej, 164, 167

Napęd gospodarza, 23

Narzędzia funkcji Hyper-V, 157

Network adapter 1, 110

Network Adapters, 106

Network File System, 126

Networking, 106

New ISO library..., 219

New Permission, 83

New Share Folder, 125

New SR..., 226

New Virtual Machine, 120

New Virtual Machine..., 102

New VM, 219

NFS VHD, 225

Nowe/Maszyna Wirtualna, 158

Only the system administrator (admin) has full access..., 125

Open a Virtual Machine, 67

## opcja

Place the VM on this server, 219  
 Play Virtual Machine, 67  
 Poświadczenia logowania, 151  
 Powered-on machine, 137  
 Properties, 107  
 Remote Tech Support (SSH), 99  
 Remove System Restore  
   checkpoints on destination, 139  
 Revert to Current Snapshot, 115  
 Revert to Snapshot, 81  
 Revert To Snapshot..., 227  
 Select Directory Service Type, 119  
 Shared Networking (NAT), 144  
 Show QEMU/KVM  
   Arguments, 193  
 Snapshot Manager, 115  
 Starsza karta sieciowa, 166  
 Storage, 100, 119, 123  
 Switch to Seamless mode, 45  
 Take Snapshot, 81, 114  
 Thin provisioned format, 129  
 Typical, 102  
 Upload files to this datastore, 101  
 Upload files to this Datastore, 120  
 Use an existing virtual disk, 120  
 Use an Existing Virtual Disk, 86  
 Use CHAP, 226  
 Use vSwitch0, 108  
 Użyj istniejącego dysku  
   twardego, 41  
 Użyj istniejącego wirtualnego  
   dysku twardego, 158  
 Virtual Machine  
   Startup/Shutdown, 113  
 Virtual Machines, 182  
 VirtualBox Bridged Networking  
   Driver, 36  
 VMware Bridge Protocol, 92  
 When Powering Off, 81  
 Włóż dysk instalacyjny usług  
   integracji, 161  
 Write caching, 74  
 Współdzielone katalogi, 46  
 Wszystkie programy, 149  
 Zapamiętaj moje  
   poświadczenia, 151  
 Zrób migawkę, 44  
 opcje obsługi USB oraz sieci, 20  
 opcje sieciowe, 131  
   wyświetlanie przełączników, 131  
   zarządzanie datastore, 132  
   zarządzanie użytkownikami, 132  
 OpenVZ, 15, 201, 213  
   instalacja w systemie Linux  
   Debian, 202  
   pliki konfiguracyjne, 206  
   uruchomienie systemu, 204  
 oprogramowanie klienta, 99  
 oprogramowanie wirtualizacyjne, 14

owner, 89  
 oznakowany (tagowany) ruch  
   VLAN-owy, 91

## P

## pakiet

DKMS, 48  
 QEMU, 198  
 Service Console, 62  
 sterowników xs-tools, 221  
 tar.gz, 71  
 usług integracji, 161  
 VMware Tools, 139  
 vzctl, 202  
 vzquota, 202  
 xs-tools, 221  
 pakiety deweloperskie, 78  
   autoconf automake1.9, 78  
   gcc, 78  
   linux-headers-`uname -r`, 78  
   linux-libc-dev, 78  
   make, 78  
 pakiety RPM, 71, 78  
 parametr  
   -daemonize, 194  
   KMEMSIZE, 207, 209  
   listRegisteredVM, 89  
   NUMOTHERSOCK, 211  
   NUMPROC, 207, 209  
   NUMTCPSOCK, 211  
   PRIVVMPAGES, 207  
   VMGUARPAGES, 207, 208  
 parametry serwera ESXi, 138  
 parawirtualizacja, 14  
 partycjonowanie dysku, 192  
 partycjonowanie dysku w Debianie, 67  
 pełna emulacja sprzętu, 13, 233  
 pełna ścieżka do pliku  
   konfiguracyjnego, 89  
 pełna wirtualizacja, 14  
 Perl Toolkit Utility, 132  
 physpages, 208  
 platforma wirtualizacyjna, 59  
 plik  
   \*.inf, 154  
   \*.ovf, 128  
   \*.vbox-extpack, 44  
   \*.vmdk, 86, 119  
   /etc/vz/conf/\*, 206  
   /etc/vz/vz.conf, 206  
   /proc/cpuinfo, 17  
   /proc/user\_beancounters, 209  
   centos-6-x86\_64.tar.gz, 203  
 instalacyjny programu Virtual  
   PC, 146  
 instalacyjny VMware Player, 63  
 ISO, 64, 144  
 ISO jako napęd CD, 103  
 konfiguracyjny .vmc, 142

konfiguracyjny  
   vmware-config.pl, 72  
 tar.gz, 71  
 VMDK, 120  
 Windows6.1-KB958559-x86-  
   RefreshPkg (Virtual PC), 147  
 WindowsActivationUpdate.exe,  
   146  
 WindowsXPMode\_pl-pl.exe  
   (XP Mode), 147  
 pliki  
   ADF, 235  
   instalacyjne VMware Server  
   konfiguracyjne, 206  
   maszyn wirtualnych, 121  
   VMDK, 128  
   XML, 197  
 Płatnik, 15  
 pobieranie plików instalacyjnych, 69  
 podłączanie datastore po NFS, 124  
 podłączanie maszyny do sieci  
   VLAN, 110  
 podłączenie przestrzeni dyskowej  
   po NFS lub iSCSI, 225  
 podłączenie po protokole iSCSI, 121  
 podłączenie serwera VMM, 179  
 pole Enable CHAP log on, 169  
 polecenie  
   ./userbeans.sh +a, 209  
   apt-get install, 78  
   cpulimit, 210  
   cpuunits, 210  
   devcon rescan, 155  
   dhclient, 78  
   dmesg, 221  
   dpkg, 28  
   extractlog.pl, 134  
   fileaccess.pl, 134  
   guestinfo.pl, 133  
   hostinfo.pl, 133  
   hostops.pl, 133  
   ifconfig, 194  
   ipconfig /renew, 78  
   iscsicpl, 169  
   kvm, 198  
   lsmod, 73  
   lsmod |grep kvm, 189  
   netstat, 30  
   passwd, 205  
   ping, 108  
   pnputil -i -a <driverinf>, 155  
   ps aux, 209  
   snapshotmanager.pl, 134  
   vicfg-user.pl, 132  
   vifs.pl, 132  
   virsh, 198  
   vminfo.pl, 133  
   vmrun, 87  
   vzcfgvalidate, 207  
   vzctl enter 101, 205  
   vzlist -L, 206

vzlíst –o, 206  
 xe help --all, 229  
 połączenia typu trunk, 35  
 połączenie mostkowe, 145  
 połączenie typu cross, 127  
 port skonfigurowany jako trunk, 168  
 port trunkowy, 35  
 privvmpages, 208  
 proces vmsal.exe, 150  
 proces vpc.exe, 150  
 produkcyjne wdrożenie ESXi, 60  
 program  
   Arping, 33  
   Hyper-V Manager, 156  
   iptables, 212  
   Menedżer funkcji, 158  
   Menedżer funkcji Hyper-V, 156  
   Norton Ghost, 42  
   ping, 191  
   PuTTY, 195  
   qemu-img, 198  
   top, 209  
   VHD-2-IMG, 199  
   vmrun, 90  
   VMware Converter, 137  
   VMware vCenter Converter, 199  
   vzctl, 205  
   xe, 229  
 programowy interfejs iSCSI, 122  
 protokół  
   802.1q, 223  
   CIFS, 125, 127  
   ICMP, 191  
   iSCSI, 226  
   NFS/CIFS, 97  
   RDP, 44, 48, 155  
   SCP, 120  
   SSH, 99, 120  
 przekierowanie portu, 29  
 przekierowanie portu TCP/UDP, 94  
 przekierowanie portu z poziomu  
   GUI, 30  
 przełącznik Cisco, 108  
 przełączniki Cisco Catalyst, 33  
 przenoszenie  
   maszyn do Hyper-V, 178  
   maszyny wirtualnej, 86  
   maszyny wirtualnej „w locie”, 87  
   maszyny z innego serwera, 119  
   systemów operacyjnych, 137  
 przestrzeń dyskowa, 100  
 przycisk  
   CHAP, 123  
   Customize Hardware, 65  
   Discovery IQNs, 226  
   Join Domain, 119  
   Odblokuj, 174  
   Quick Connect..., 169  
 przydział roli dla grupy, 84  
 przypisywanie adresów IP, 36

przywracanie migawki, 44, 81,  
   114, 131  
 pulpit zdalny, 155  
 PV, 221

## R

Red Hat, 129  
 reguły zabraniające, 83  
 reguły zezwalające, 83  
 Revert to Snapshot, 81  
 ręczna migracja, 140  
 robienie migawki, 81  
 rola, 82, 115  
   Administrator, 82, 83, 115  
   modyfikowanie, 85  
   nadawanie uprawnień, 85  
   No Access, 82, 115  
   przydzielanie, 84  
   przypisana do grupy, 115  
   przypisana do obiektu, 115  
   przypisana do użytkownika, 115  
   Read Only, 82, 115  
   tworzenie, 83, 85  
   usuwanie, 85  
   zarządzanie, 85  
 router, 113  
 rozmiar pamięci RAM, 21  
 rozmiar wirtualnego dysku  
   twardego, 23  
 rozszerzenie ADF, 235  
 równomierne obciążenie  
   (ang. load balancing), 60

## S

Samba, 127  
 SATA/SCSI, 66  
 SCP/rsync, 137  
 SCSI, 60  
 Seamless mode, 45  
 Securable, 17  
 Serafin Marek, 7  
 Service Console, 62  
 Service Pack 3, 147  
 serwer  
   bazy danych, 180  
   DHCP, 29, 76, 112  
   Hyper-V, 153  
   NFS, 126  
   plików, 127  
   RDP, 51  
   SSH, 205  
   Tomcat, 87, 95  
   VMM, 179  
   WWW, 99  
   Xen, 216  
 sieć  
   izolowana, 39  
   LAN DMZ, 32

łącząca serwer z macierzą  
   dyskową, 172  
 maszyn wirtualnych, 163  
 podzielona VLAN-ami, 90  
 predefiniowane w VMware, 93  
 VLAN, 35  
   w trybie mostu, 32  
   w trybie NAT, 28  
   wewnętrzna, 37  
   zarządzająca, 163  
 skrót do aplikacji, 150  
 skrót w systemie wirtualnym, 150  
 skrypt  
   /install.sh, 221  
   /etc/network/interfaces, 193  
   instalacyjny, 78  
   instalacyjny vmware-install.pl,  
     71, 78  
   PS\_Console.reg, 174  
   uruchomieniowy maszyny  
     wirtualnej, 55  
   userbeans.sh +a, 209  
   vicfg-vswitch.pl, 131  
   vmware-config.pl, 72, 94  
 snapshots, 79  
 sniffer sieciowy, 33, 111  
 sniffing, 33  
 spis maszyn wirtualnych, 129  
 spis uruchomionych maszyn, 87  
 spis zarejestrowanych maszyn, 88  
 sprzętowa wirtualizacja, 16  
 statyczna tabela ARP, 33  
 sterownik kontrolera, 154  
 sterownik obsługujący 802.1q, 35  
 strefa DMZ, 32  
 strona walidacyjna, 146  
 subskrybowanie newslettera, 179  
 sygnał zamknięcia, 160  
 System Center Virtual Machine  
   Manager, 153  
 system gospodarza, 14, 15  
 system gościa, 14, 16  
 system plików .vmfs, 127  
 system plików ext4, 127  
 system plików ntfs, 127  
 system plików VMFS, 124  
 system podłączany pod zasoby, 121  
 sztywne mapowanie, 145

## Ś

ścieżka dla plików wirtualnej  
   maszyny, 185  
 ścieżka do pliku \*.ovf, 129  
 ścieżka do pliku konfiguracyjnego  
   maszyny wirtualnej, 67  
 ścieżka do udziału NFS, 126  
 ścieżka do zasobu NFS, 225  
 ścieżka lokalna, 129  
 środowisko produkcyjne, 128



**T**

tabela adresów MAC, 34  
 tablica routingu, 113  
 tag identyfikujący VLAN, 35  
 target, 121  
 TCP/IP, 32  
 tcpdump, 111  
 technologia iSCSI, 121  
 test legalności, 146  
 testowanie uprawnień, 84  
 textmode, 154  
 trunk, 91  
 tryb
 

- Bridged, 75
- emulacji programowej, 233
- HostOnly, 75
- NAT, 75
- pracy sieci jako NAT, 145
- promiscuous, 33
- Seamless, 45
- sieci typu most, 66, 76
- sieci typu NAT, 66, 76
- sieci user mode, 191
- tekstowy, 47
- XP Mode, 146

 tunel SSH, 195  
 tunelowanie, 195  
 tworzenie
 

- grup portów, 108
- i przywracanie migawek systemu, 43
- katalogu, 120
- linka do maszyny, 81
- maszyny, 102
- maszyny wirtualnej, 20, 64, 73, 158
- maszyny wirtualnej w trybie tekstowym, 47
- maszyny wirtualnej z linii komend, 48
- migawek, 114
- nowego konta, 117
- nowego kontenera, 204
- nowego udziału sieciowego, 125
- nowego VPS-a, 203
- nowej grupy, 116
- nowej roli, 85
- nowej sieci, 224
- nowej sieci VLAN, 91
- partycji na dysku iSCSI, 171
- przestrzeni dyskowej, 100
- wirtualnego przełącznika, 111, 167

 typ emulowanej karty sieciowej, 111

**U**

udostępnianie urządzenia USB, 46  
 uprawnienia do uruchomienia pliku, 63

uprawnienia użytkownika  
 XPMUser, 150  
 uprawnienie
 

- Administrator, 82, 115
- No Access, 82, 115
- Read Only, 82, 115
- test, 84

 uruchamianie serwera DHCP, 38  
 uruchamianie wirtualnej maszyny, 53, 67, 76, 88, 131, 148  
 urządzenie Ethernet Adapter, 111  
 USB, 46  
 usługa serwera, 179  
 usługi integracji, 160  
 ustawienia BIOS, 16  
 ustawienia sieciowe, 131  
 ustawienie sieci VLAN, 107  
 usuwanie serwera DHCP, 39  
 uwierzytelnianie, 51, 73  
 uwierzytelnianie dodatkowe, 52

**V**

vCenter, 128  
 virtual machine file system, 127  
 Virtual Machine Manager, 153  
 Virtual PC, 15, 141  
 Virtual Private Server, 201  
 virtual switch, *Patrz* wirtualny przełącznik  
 VirtualBox, 15, 17, 19, 33
 

- instalacja systemu operacyjnego, 23
- konfiguracja sieci, 28
- tworzenie maszyny wirtualnej, 20, 48
- wirtualne dyski, 39
- wsparcie dla USB, 46
- współdzielone katalogi, 46

 VirtualBox Guest Additions, 26  
 Virtuozzo, 201  
 VLAN 802.1q, 166  
 VMFS, 127  
 VMotion, 87  
 VMware, 59
 

- tworzenie maszyny, 64
- uruchamianie maszyny, 67

 VMware Converter, 61, 137  
 VMware Essentials Plus, 128  
 VMware ESX a VMware ESXi, 62  
 VMware ESXi, 15, 17, 59, 60, 97
 

- automatyczne uruchamianie maszyn, 113
- datastore, 121
- konfiguracja sieci, 105
- opcje sieciowe, 131
- przestrzeń dyskowa, 100
- tworzenie grup portów, 108
- tworzenie maszyny, 102
- tworzenie migawek, 114

tworzenie nowego konta, 117  
 tworzenie nowej grupy, 116  
 tworzenie wirtualnego przełącznika, 111  
 uprawnienia, 115  
 uruchomienie maszyny, 103  
 zasilanie maszyny, 131  
 VMware ESX-i, 134  
 VMware Fusion, 61  
 VMware Infrastructure Client, 61, 62  
 VMware Player, 17, 61  
 VMware Server, 15, 59, 69, 95
 

- aktywacja konta., 69
- automatyczne uruchamianie maszyny, 79
- linia komend, 87
- link do maszyny, 81
- migawki systemu, 79
- nadawanie uprawnień, 82
- numer seryjny, 70
- parametry sieciowe, 94
- pliki instalacyjne, 69
- tworzenie maszyny wirtualnej, 73
- uruchomienie maszyny, 76

 VMware Tools, 104
 

- polecenie instalujące pakiet, 78
- program instalacyjny, 78
- skrypt instalacyjny, 78

 VMware vCenter Server, 61  
 VMware VMFS, 61  
 VMware VMotion, 61  
 VMware vSphere, 59, 60  
 VMware vSphere Client, 61, 99  
 VMware vSphere Hypervisor, 62  
 VMware Workstation, 61  
 VNC, 195  
 VPS, 201, 202  
 vSphere Hypervisor, 60, 97

**W**

warstwa abstrakcji, 14  
 warstwa wirtualizacji sprzętu, 15  
 wersja kompilatora GCC, 71, 78  
 Windows Server 2008, 153  
 WINE, 15  
 WinUAE, 233
 

- instalacja i uruchomienie emulatora, 234

 Wireshark, 33, 111  
 wirtualizacja, 9, 238  
 wirtualizacja sprzętowa, 13, 14  
 wirtualizacja z wykorzystaniem wspólnego jądra, 14  
 wirtualna karta sieciowa, 166  
 wirtualne dyski VDI, 39  
 wirtualne dyski VHD, 39  
 wirtualne dyski VMDK, 39  
 wirtualny dysk twardy, 22  
 wirtualny interfejs sieciowy, 91

wirtualny komputer Amiga, 235  
 wirtualny przełącznik, 105  
 właściwość Seamless mode, 45  
 wpisy DNS, 157  
 współdzielone jądro systemu, 201  
 współdzielone katalogi, 46  
 współużytkowanie karty sieciowej, 167  
 wstrzymanie wirtualnej maszyny, 53  
 wybór systemu operacyjnego, 102  
 wybór trybu pracy karty sieciowej, 75  
 wyjątek w zaporze sieciowej, 30  
 wykorzystanie iSCSI i NFS jako datastore, 121  
 wyłączenie ACPI, 28  
 wyłączenie Proxy ARP, 203  
 wyłączenie przekierowania portu, 31  
 wywołanie RPC, 157

## X

xAMPP, 29  
 Xen, 15, 215  
   aktualizacja sterowników, 220  
   instalacja systemu Windows XP, 220  
   konfiguracja sieci, 222  
   przywracanie migawek, 227

tworzenie maszyny wirtualnej, 218  
 tworzenie migawek maszyn, 227  
 uprawnienia, 228  
 XenServer, 215  
 XenServer w trybie tekstowym, 217  
 XP Mode, 146, 152

## Z

zablokowanie migawki, 81  
 zakładka  
   Automatic Bridging, 94  
   Configuration, 100  
   Configuration/Networking, 111  
   Console, 103  
   Device Manager, 190  
   Dynamic Discovery, 123  
   Groups, 116  
   Host Virtual Network Mapping, 93  
   Local Users & Groups, 116  
   NAT, 94  
   Network, 191  
   Permissions, 83  
   Snapshot, 81  
   Summary, 78, 81, 86  
   Users, 117  
   Virtual Machines, 103, 120  
 zalety XP Mode, 146  
 zamknięcie wirtualnej maszyny, 53  
 zapisywanie danych na partycji Windowsa, 128  
 zapytania ARP, 32  
 zarządzanie backupami (vStorage), 60  
 zarządzanie rolami, 85  
 zasoby kontenera VPS  
   KMEMSIZE, 207  
   NUMPROC, 207  
   PRIVVMPAGES, 207  
   VMGUARPPAGES, 207  
 zasoby sieciowe, 128  
 zasób NFS, 225  
 zatrzymanie maszyny, 88, 119, 131  
 zdalny pulpit, 48  
 zestaw uprawnień, 83  
 zewnętrzna macierz dyskowa, 59  
 zewnętrzny adres IP, 32  
 zmiana kolejności napędów, 160  
 zmiana trybu działania karty, 78  
 zmiana trybu działania sieci, 193  
 zmienna %PATH%, 87  
 zmienna środowiskowa  
   VI\_PASSWORD, 132  
   VI\_SERVER, 132  
   VI\_USERNAME, 132  
 zresetowanie wirtualnej maszyny, 53  
 zwirtualizowany system, 140

# PROGRAM PARTNERSKI

GRUPY WYDAWNICZEJ HELION



- 1. ZAREJESTRUJ SIĘ**
- 2. PREZENTUJ KSIĄŻKI**
- 3. ZBIERAJ PROWIZJĘ**

Zmień swoją stronę WWW  
w działający bankomat!

**Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!**

<http://program-partnerski.helion.pl>

GRUPA WYDAWNICZA

 **Helion SA**

# Wirtualizacja w praktyce

**Temat wirtualizacji z roku na rok staje się w świecie IT coraz popularniejszy.** Nie ma w tym nic dziwnego — wirtualizacja serwerów i zasobów pozwala używać jednocześnie kilku różnych systemów operacyjnych na tym samym komputerze, co znacznie zwiększa możliwości wykorzystania posiadanego sprzętu, obniża koszty związane z jego utrzymaniem i poprawia elastyczność konfiguracji zasobów. Na tym nie koniec: wirtualizacja zdecydowanie ułatwia administratorom ich codzienną pracę — zmniejsza podatność systemów na awarie i przeciążenia, upraszcza tworzenie kopii zapasowych i przywracanie konfiguracji oraz umożliwia wykonywanie bezpiecznych testów nowych rozwiązań.

**Dlaczego więc wielu administratorów systemów informatycznych nadal jej unika?** Zwykle boją się oni kłopotów związanych z instalacją i konfiguracją maszyn wirtualnych; na przeszkodzie stoją też często ich przyzwyczajenia i niechęć do nowych rozwiązań. O tym, że wirtualizacja wcale nie musi być problematyczna i może znacznie ułatwić pracę, przekona Cię lektura książki *Wirtualizacja w praktyce*. Poznasz korzyści płynące z zastosowania najbardziej popularnych rozwiązań, sposoby instalacji odpowiedniego oprogramowania oraz tworzenia i konfiguracji maszyn wirtualnych, metody instalowania systemów operacyjnych gości, a także najważniejsze działania związane z używaniem i konserwowaniem wirtualnych zasobów. Przekonasz się, że wirtualizacja może być naprawdę prosta!

*Wirtualizacja w praktyce* to kolejna pozycja autora bestsellerowej, świetnie ocenianej przez fachowców i doskonale przyjętej w środowisku informatycznym książki *Sieci VPN. Zdalna praca i bezpieczeństwo danych*.

## W książce znajdziesz:

- wykaz korzyści płynących z wirtualizacji systemów,
- opis rodzajów wirtualizacji i ich zastosowanie,
- przegląd najważniejszych rozwiązań w tym zakresie,
- informacje o instalacji i konfiguracji środowisk VirtualBox, VM Ware Server, VM Ware ESX, Microsoft Virtual PC, Microsoft Hyper-V, Citrix XenServer i OpenVZ,
- sposoby tworzenia i konfiguracji maszyn wirtualnych oraz instalacji systemów gości,
- metody zarządzania systemami i zasobami, a także tworzenia i korzystania z kopii bezpieczeństwa.

## Poznaj sposoby wirtualizacji w praktyce!

**helion.pl**  
księgarnia  
internetowa

Nr katalogowy: 6890



Księgarnia internetowa:  
<http://helion.pl>



Zamówienia telefoniczne:  
**0 801 339900**



**0 601 339900**



**Helion**

Sprawdź najnowsze promocje:

• <http://helion.pl/promocje>

Książki najchętniej czytane:

• <http://helion.pl/bestsellery>

Zamów informacje o nowościach:

• <http://helion.pl/nowosci>

Helion SA

ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice

tel.: 32 230 98 63

e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)

<http://helion.pl>

sięgnij po **WIĘCEJ**



KOD KORZYŚCI

ISBN: 978-83-246-3724-9



9 788324 637249

Cena: 54,90 zł

Informatyka w najlepszym wydaniu