



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
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

Przedmowa	7
Dla kogo jest ta książka?	7
O autorze	7
Rozdział 1. Wstęp	9
Rozdział 2. Rodzaje wirtualizacji	13
Rozdział 3. VirtualBox	19
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
Rozdział 4. Wirtualizacja według VMware	59
4.1. Instalacja VMware Player	62
4.2. Tworzenie nowej maszyny i instalacja systemu	64
4.3. Uruchamianie maszyny	67
Podsumowanie	68

Rozdział 5. VMware Server	69
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. Zakończanie 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 zrzutu 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
 Rozdział 6. VMware ESXi	 97
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

Rozdział 7. VMware Converter	137
Podsumowanie	140
Rozdział 8. Microsoft Virtual PC	141
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
Rozdział 9. Microsoft Hyper-V	153
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
Rozdział 10. KVM	189
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
Rozdział 11. OpenVZ	201
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

Rozdział 12. Xen	215
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
Rozdział 13. Pełna emulacja na przykładzie WinUAE	233
13.1. Instalacja i uruchomienie emulatora	234
Podsumowanie	235
Podsumowanie	237
Skorowidz	241

Przedmowa

Celem książki jest zapoznanie Czytelnika z ideą wirtualizacji oraz przedstawienie kilku praktycznych przykładów z wykorzystaniem najpopularniejszych narzędzi. W poszczególnych rozdziałach opisałem różne implementacje maszyn wirtualnych.

Dla kogo jest ta książka?

Książka adresowana jest głównie do administratorów systemów, którzy nie mieli jeszcze styczności z wirtualizacją lub z pewnych względów jej unikali. Mam nadzieję, że w tych kilku rozdziałach przekonam Cię do wirtualizacji albo przynajmniej do przeprowadzenia własnych testów. Z drugiej strony, jeśli wdrożyłeś już produkcyjnie któreś z komercyjnych rozwiązań, np. VMware ESXi, to ta książka nie jest dla Ciebie — nie dowiesz się z niej prawdopodobnie niczego, czego byś już nie wiedział.

O autorze

Nazywam się Marek Serafin, z wykształcenia jestem inżynierem informatykiem. Pracuję jako administrator sieci w Grupie Wydawniczej Helion SA. Swoją przygodę z administrowaniem sieci zacząłem w połowie lat 90., współtworząc jedną z pierwszych na Śląsku dużych sieci osiedlowych (nieistniejąca już RojcaNet w Radzionkowie).

W chwilach wolnych jeżdżę konno.

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

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 literówek), wejdź na stronę internetową:

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.

Założmy, 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 „nietykowa” 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 `vzctl`. Wpisz polecenie `vzctl enter 101`. Spójrz na listing 11.4.

Listing 11.4. *Podłączanie się do wirtualnego systemu*

```
root@debian:~# vzctl 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 konternerze 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 wiązałoby się to z pewnym spadkiem wydajności wynikającym z narzutu obsługi NFS.

Kontrolowanie stanu pracy kontenerów

Zamykanie wirtualnej maszyny

```
vzctl stop ID_maszyny
```

Restart maszyny

```
vzctl restart ID_maszyny
```

Usuwanie maszyny

```
vzctl destroy ID_maszyny
```

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

Pomijając parametr `-a`, uzyskasz listę aktualnie uruchomionych systemów. Wpisz polecenie `vzlist -L`, aby uzyskać listę dostępnych argumentów, które możesz pobrać przy użyciu polecenia `vzlist -o`. Przykładowo aby pobrać status (running lub stopped) konkretnej maszyny, wpisz: `vzlist 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:

```
vzctl 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/vz/vz.conf` — globalny plik konfiguracyjny

`/etc/vz/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:

$$\text{PRIVVMPAGES} * 4096 < \text{ilość} \ 0.6 * \text{RAM}$$

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   numsiginfo
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 `vcalc`.

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 indów, 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_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 linuxowy i chciałbyś uruchomić kilka dodatkowych „wirtualiek” linuxowych — 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 maszyn, 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
 hiperwizor, 13, 16
 hiperwizor typu 1, 16
 hiperwizor typu 2, 16
 hiperwizor Xen, 215
 hiperwywołania, 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 7w 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 usług 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
 katalog
 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
 konsola
 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
 usunięcie 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 rzutu 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

plik

- ADF, 235
- instalacyjne VMware Server
 - konfiguracyjne, 206
- maszyn wirtualnych, 121
- VMDK, 128
- XML, 197
- Platnik, 15
- po pobieraniu plików instalacyjnych, 69
- podłączanie datastore po NFS, 124
- podłączanie maszyny do sieci
 - VLAN, 110
- podłączanie 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, 51
 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/nawosci>

Helion SA
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice
tel.: 32 230 98 63
e-mail: 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