

VMware, QEMU, UML

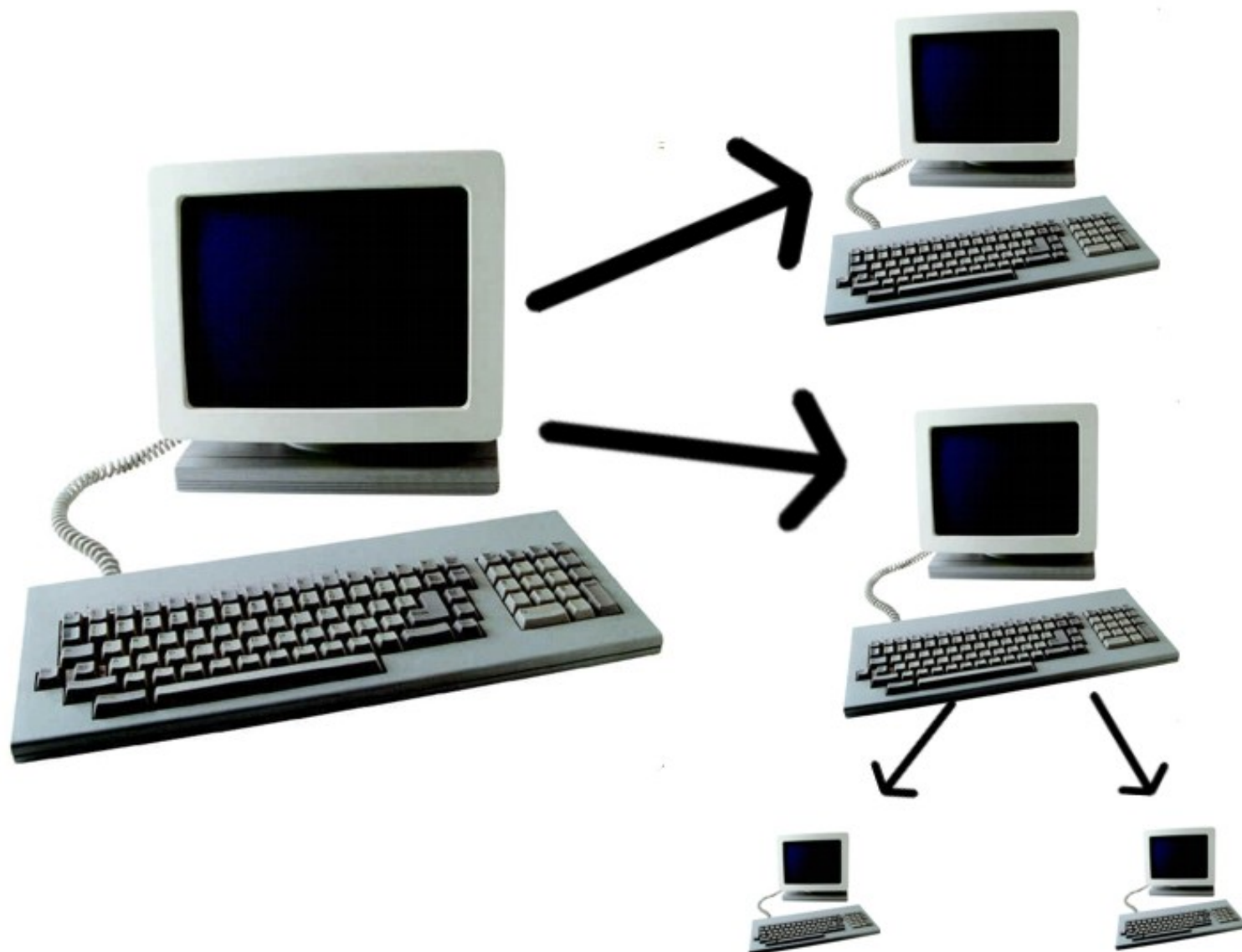
oraz inne wirtualne maszyny

Piotr Findeisen
Filip Grządkowski
Piotr Kuśka
Krzysztof Mroczek

Wirtualizacja - “technika ukrywania fizycznej charakterystyki zasobów przed systemami, aplikacjami lub użytkownikami, którzy z nich korzystają”¹

¹Virtualization: Exposing the Intangible Enterprise, 2006, Enterprise Management Associates

Czym jest wirtualna maszyna?



Główne zalety wirtualizacji

- Dwa lub więcej jednocześnie uruchomionych systemów operacyjnych
 - Możliwość debugowania jądra
 - Bezpieczeństwo
 - Przenośność programów
 - Testowanie niepewnych wersji systemu
- ...oraz...
- Zadanie z SO ;)

Definicje

OS (SO) – Operating System (System Operacyjny)

Host – OS na fizycznej maszynie

Gość (guest) – OS na wirtualnej maszynie

Hypervisor – program generujący wirtualne maszyny i zarządzający nimi

Poziomy wirtualizacji

- 1) Emulacja (pełna wirtualizacja z rekompilacją), np. QEMU
- 2) Pełna wirtualizacja (native virtualization), np. VMware
- 3) Parawirtualizacja, np. Xen
- 4) Wirtualizacja na poziomie OS, np. UML

UML

czyli user-mode linux

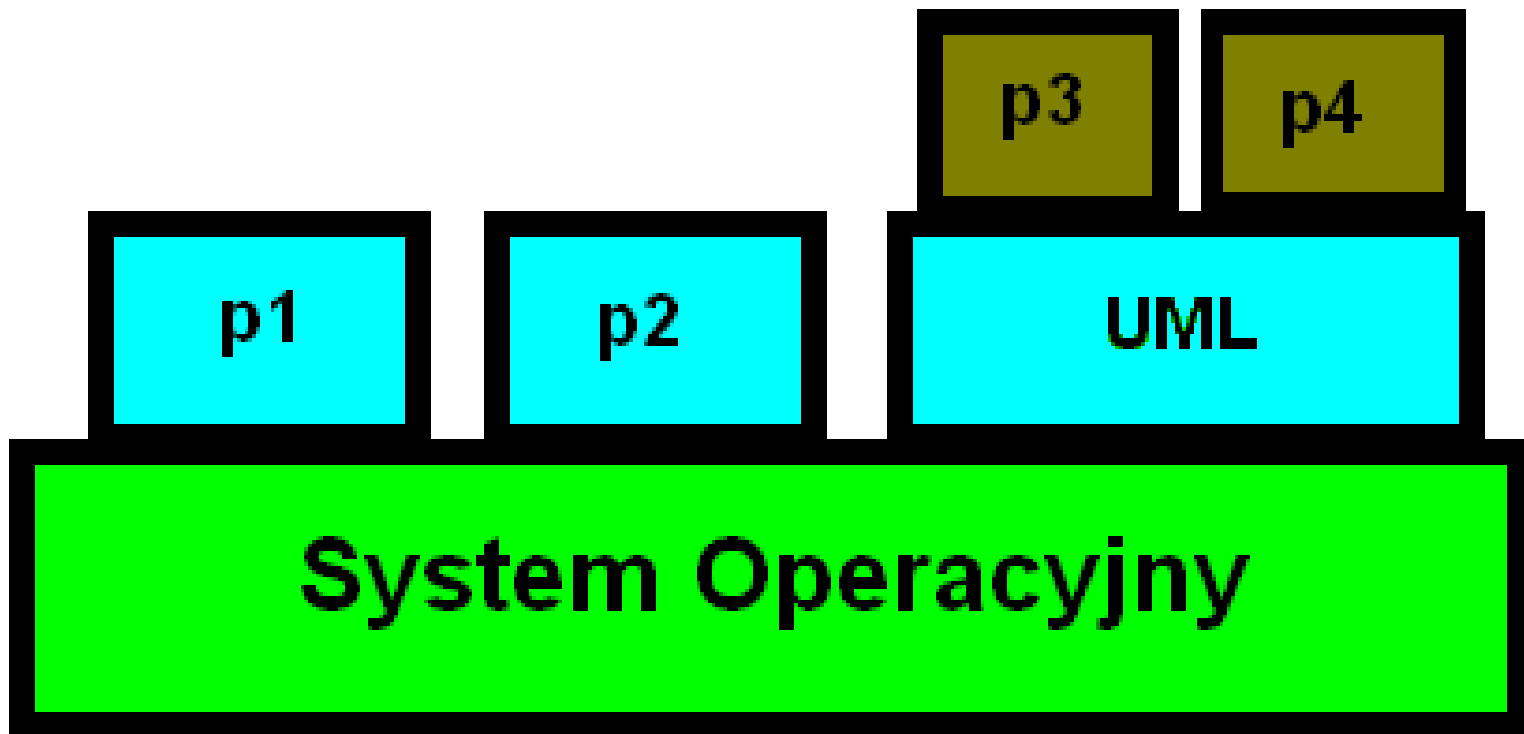
Krótki wstęp

- User-mode linux został napisany w 1999 roku przez Jeffa Dike'a
- Jest przykładem wirtualizacji na poziomie systemu operacyjnego
- Dostępny na stronie

<http://user-mode-linux.sourceforge.net>

(każde jądro 2.6.9+ ma już gotową opcję kompilacji do UMLa)

Jak to działa?



Tryby działania

- **Tracing Thread (TT)**
- **Proces w UML = proces w systemie**
- **Wątek śledzący**
- **Komunikacja za pomocą sygnałów**
- **Wspólna przestrzeń adresowa**
- **Separate Kernel Address Space (SKAS)**
- **Jądro UML w osobnej przestrzeni adresowej**
- **Patch na jądro hosta**
- **Eliminacja sygnałów**
- **Większe bezpieczeństwo**

Zastosowania

- **Debugowanie jądra (jądro = proces)**
- **Testowanie nowych wersji jądra**
- **Uruchamianie systemu jako honeypot**
- **Testowanie działania systemu pod różnymi konfiguracjami sprzętowymi**
- **Jednoczesne korzystanie z kilku dystrybucji linuxa**

Instalacja

UWAGA!! Jeśli w UMLu chcesz korzystać z jądra w wersji 2.6.9+ możesz pominąć krok 1 oraz 4.

Zamiast 2.4.18 wstaw wersję pobieranego jądra, za 45 – wersję pobieranego patcha na to jądro

1. Pobieramy patcha UML-a ze strony

<http://user-mode-linux.sourceforge.net/dl-sf.html>

np. uml-patch-2.4.18-45.bz2

2. Pobieramy odpowiednie jądro z

<http://www.kernel.org>

3. Tworzymy katalog i rozpakowujemy jądro

```
host% mkdir ~/uml
```

```
host% cd ~/uml
```

```
host% tar -xjvf linux-2.4.18.tar.bz2
```

4. Dokładamy patcha_h

```
host% cd ~/uml/linux
```

```
host% bzcat uml-patch-2.4.18-45.bz2 | patch -p1
```

5. Konfigurujemy jądro i je kompilujemy

```
host% make xconfig ARCH=um
```

```
host% make linux ARCH=um
```

Uruchomienie

- Pobieramy system plików ze strony

<http://user-mode-linux.sourceforge.net/dl-sf.html>

- Uruchamiamy UML

```
host% ./linux ubd0=system_plikow
```

Współdzielenie systemu plików

- **Pliki COW**

- Tworzenie pliku COW

```
host% ./linux ubd0=plik_cow,system_plikow
```

- Uruchamianie UML-a z pliku COW

```
host% ./linux ubd0=plik_cow
```

- Łączenie pliku COW z systemem plików

```
host% uml_moo plik_cow nowy_system_plikow
```

- lub w miejscu – zastępując istniejący system plików

```
host% uml_moo -d plik_cow
```

QEMU
vs.
VMware

Pełna wirtualizacja - założenia

Popek & Goldberg 1974

- wierność
- efektywność
- bezpieczeństwo

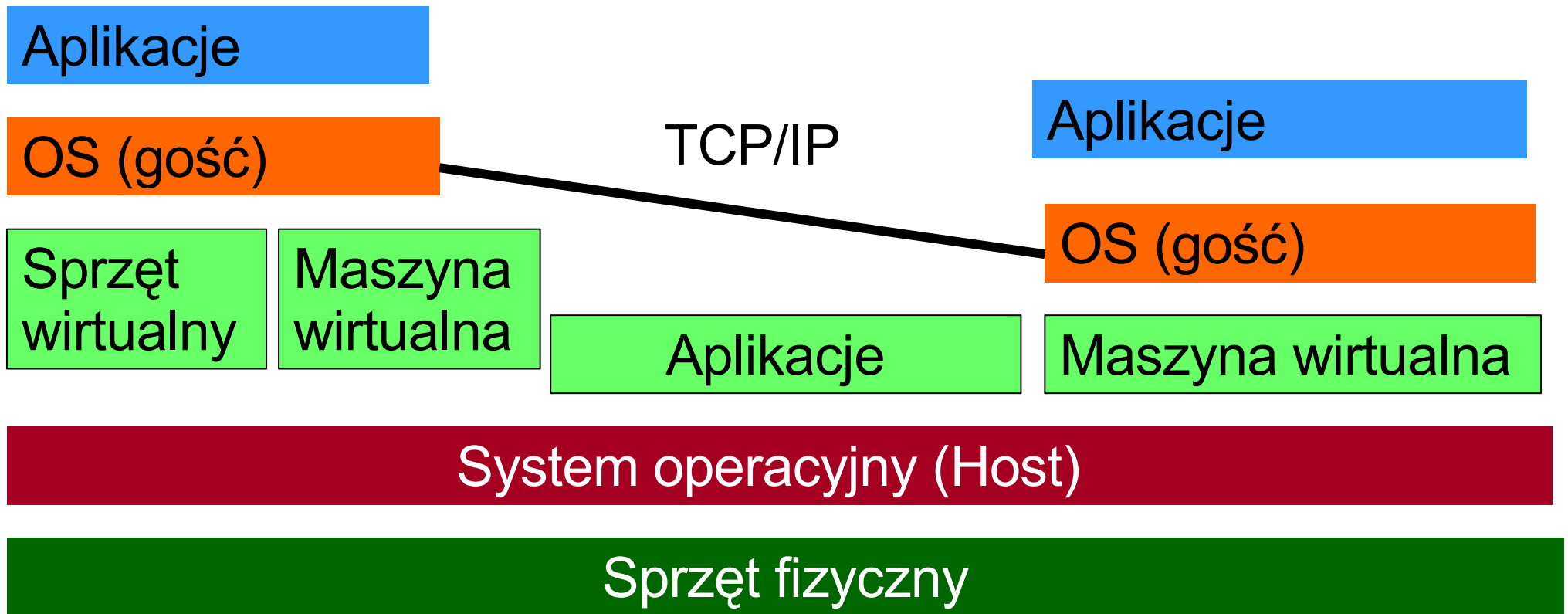
Wirtualizatory – cechy

- Wiele komputerów na jednej maszynie, a zatem:
 - *Możliwość testowania połączeń sieciowych*
 - *Możliwość budowania wirtualnych farm komputerów*
 - *Możliwość budowania wirtualnych serwerów*
 - *Szybkie przełączanie między systemami*
 - *Instalowanie aplikacji potencjalnie niebezpiecznych*
 - *Łatwe kopie zapasowe – w razie awarii “komputera” można go szybko uruchomić na innym HOST OSie*
- Wirtualna maszyna = zbiór plików na komputerze HOSTa
- Testowanie Live CD przed wypaleniem płytki
- Możliwość zrobienia wirtualnej maszyny ze swojego fizycznego systemu (Vmware P2V Assistant)
- Możliwość tworzenia wirtualnego sprzętu (tj. CD-ROM, dysk twardy, USB (tylko w QEMU), karta sieciowa)

Wirtualizacja pełna z rekompilacją: QEMU



QEMU – schemat działania



Wirtualizacja pełna z rekompilacją: QEMU

- Możliwość emulowania platform sprzętowych różnych od platformy sprzętowej hosta
- Powolne, pomimo od niedawna istniejącego modułu przyspieszającego działanie pracy 5-krotnie
- Trudny w obsłudze

Wirtualizacja: VMware



- Wirtualne komputery używają jedynie takiego procesora, jakim dysponuje host
- Według VMware: do 80% prędkości wykonania

VMware: produkty komercyjne, ale...

- VMware workstation (199\$ 30 dniowa wersja próbna)
- VMware ACE (99\$ 30 dniowa wersja próbna)
- VMware infrastruktura 3 (1,000\$-5,750\$)
- VMware server *
- VMware player*

* produkty niekomercyjne(!!!)

VMware wskazówki

- VMware nie wspiera FireWire
- USB 2.0 jest traktowane w wirtualnych maszynach jako USB 1.1
- Grafika 3D jest eksperymentalnie

VMware - instalacja

Aby zainstalować VM Server potrzebne nam będą:

- pod Windowsami: instalator (do pobrania ze strony www.vmware.com)
- pod Fedorą: zainstalowane rpmy: VMServer (z www.vmware.com), xinetd, gcc oraz
 - rpmy: kernel, kernel-devel lub
 - źródła wybranego jądra (z www.kernel.org)

VMware w Fedora Core

Polecenia które powinny zadziałać:

1. # `sudo yum install kernel kernel-devel gcc xinetd`
2. # `sudo rpm -Uvh <rpm_z_VMServerem>`
3. # `sudo vmware-config.pl`

W razie problemów z ostatnim krokiem pobieramy źródła jądra z www.kernel.org, kompilujemy, instalujemy i po restarcie systemu powtarzamy ostatni krok. Ostatecznie:

4. # `vmware`

Podsumowanie

UML

- Open-source
- Działa tylko pod Linuxem
- Guest OS = Linux
- Jądro jako “zwykły” proces (łatwość debugowania)
- Mała intuicyjność obsługi
- Wymaga zmiany Host OS – w trybie SKAS; (UWAGA!! można odpalić UMLa w labkom na wydziale!!)
- Wolne działanie guest OS *

WMware

- Większość produktów komercyjnych
- Działa pod Linuxem i MS Windows
- (Prawie) dowolny Guest OS (istnieje lista oficjalnie wspieranych OS)
- Brak bezpośredniego dostępu do guest OS
- Intuicyjna, okienkowa aplikacja
- Nie wymaga zmiany Host OS (UWAGA!! Wymaga modułu do jądra, czyli **nie można odpalić VM w labkom**)
- Szybkość działania guest OS bliska “normalnej” (wg producenta nawet do 80%)

* wg. en.wikipedia.org/Comparison_of_virtual_machines

Ekran – konsola zarządzania

The screenshot displays the VMware Server Console interface. The main window shows the configuration for a virtual machine named "FreeBSD-6.0". The VM is currently powered off. The configuration file is located at C:\Documents and Settings\Pietar\Pulpit\FreeBSD-i386-6.0-RELEASE-plain\FreeBSD.vmx. The version is noted as "Current virtual machine for VMware Server 1.0.1".

The "Virtual Machine Settings" dialog box is open, showing the "Hardware" tab. The "Device" list includes:

Device	Summary
Memory	256 MB
Hard Disk (IDE 0:0)	
CD-ROM (IDE 1:0)	Auto detect
Floppy	Auto detect
Ethernet	Bridged
USB Controller	Present
Audio	Default adapter
Processors	1

The "Device status" section shows:

- Connected
- Connect at power on

The "Connection" section shows:

- Use physical drive:
 - Location: Host Client
 - Auto detect
 - Connect exclusively to this virtual machine
 - Legacy emulation
- Use ISO image: [Browse...]

The "Virtual device node" section shows:

- SCSI 0:0
- IDE 1:0 CD-ROM 1

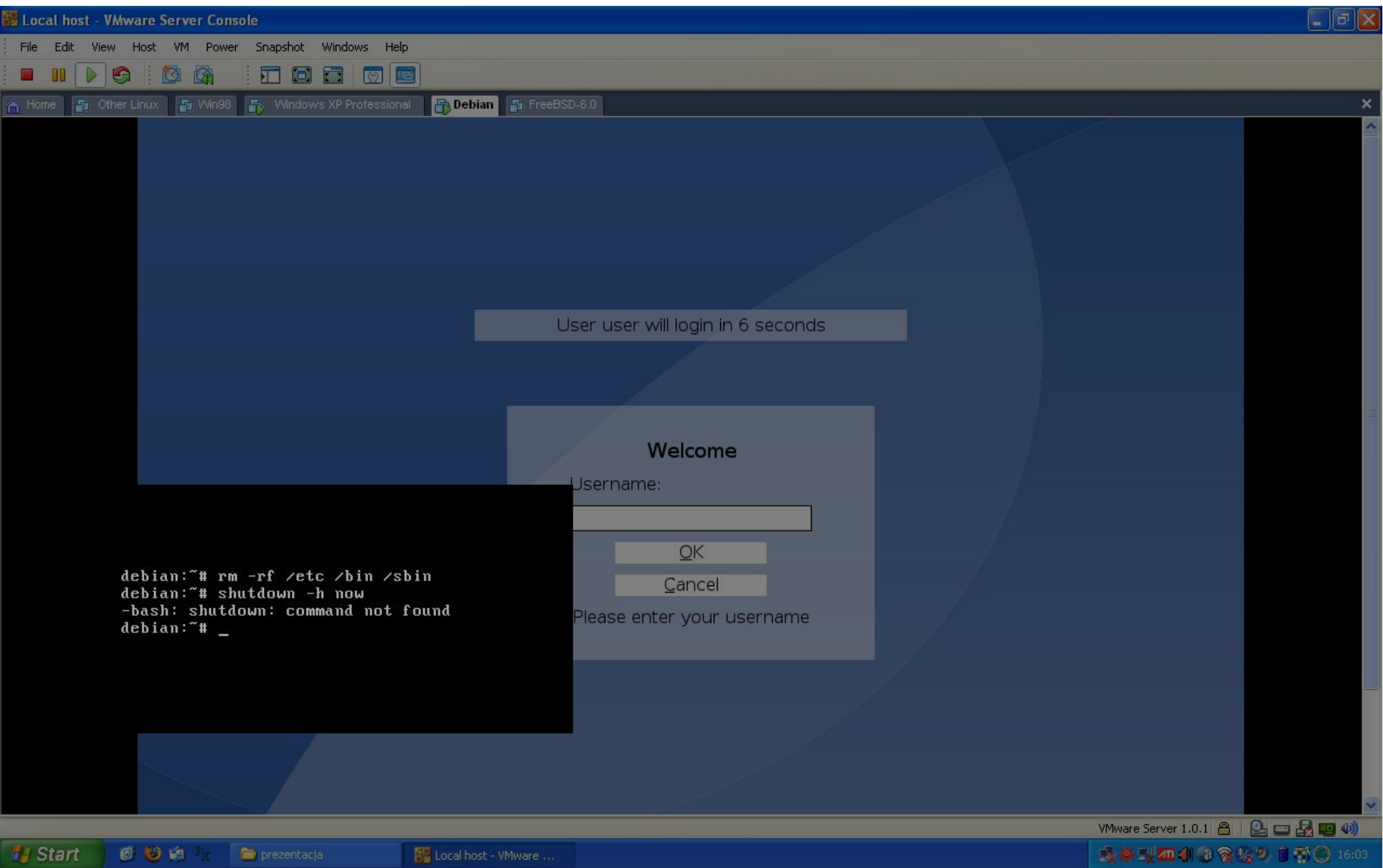
The "Devices" list on the right side of the console shows:

Device	Summary
Memory	256 MB
Hard Disk (IDE 0:0)	
CD-ROM (IDE 1:0)	Auto detect
Floppy	Auto detect
Ethernet	Bridged
USB Controller	Present
Audio	Default adapter
Processors	1

The VMware Server 1.0.1 logo is visible in the bottom right corner of the console window.

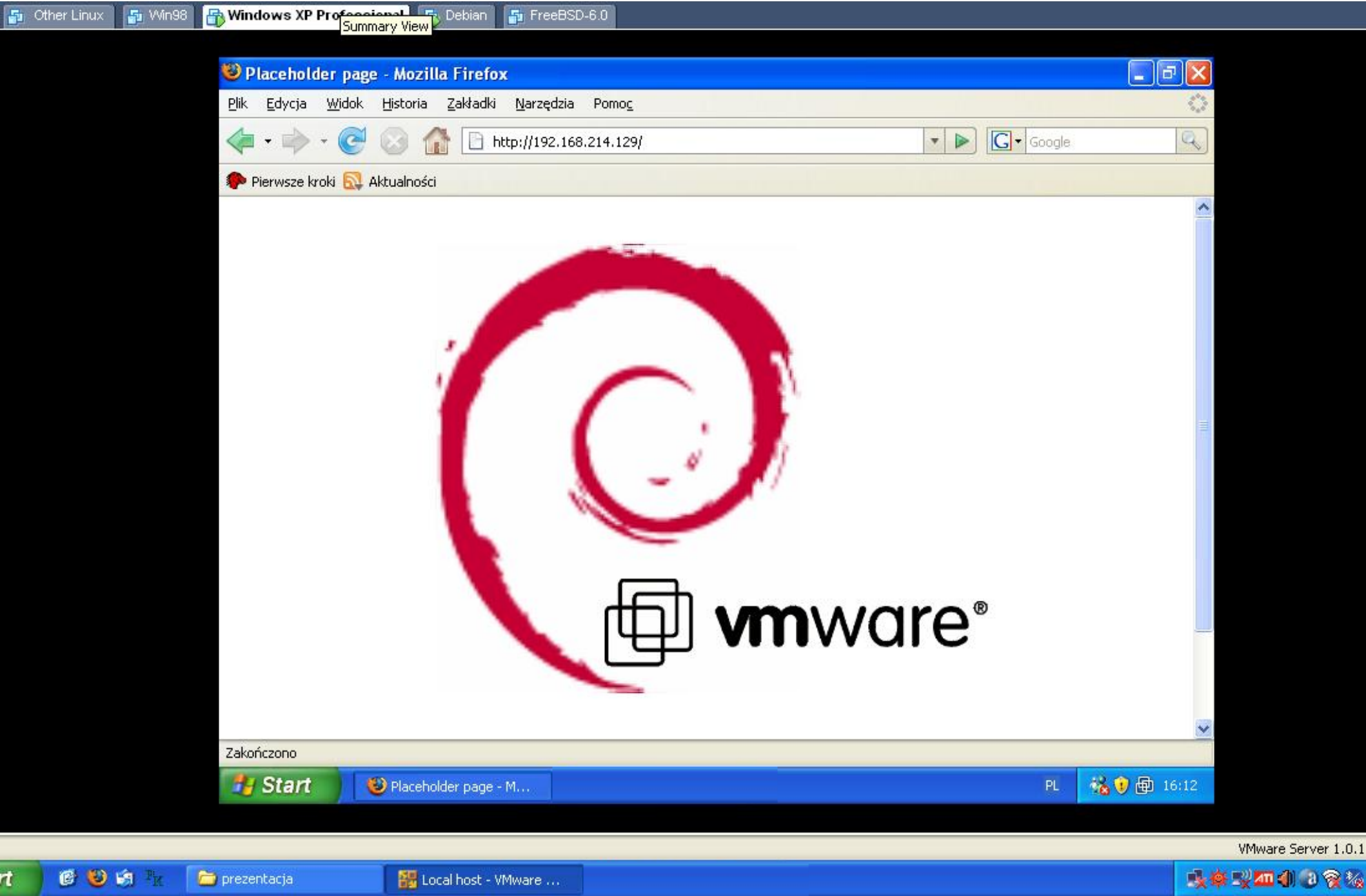
Ekran – czyszczenie Debiana

(do późniejszego otworzenia ze “snapshota”)



Ekran – Debian uratowany

(widok z “sąsiednich” Windowsów XP)



Bibliografia

- <http://www.vmware.com>
- <http://www.qemu.com>
- <http://en.wikipedia.org>
- <http://user-mode-linux.sourceforge.net>
- <http://user-mode-linux.sourceforge.net/UserModeLinux-HOWTO.html>
- Virtualization: Exposing the Intangible Enterprise, 2006, Enterprise Management Associates