



Monitor maszyn wirtualnych

- Jest to oprogramowanie nadzorujące działanie systemów – gości
- Może być to oddzielny software lub zintegrowany z systemem operacyjnym

System gospodarza

- Oznaczany zazwyczaj jako *dom0*
- Systemy – NetBSD, Debian, Ubuntu, Fedora, Gentoo, FreeBSD

System gościa

- Oznaczany zazwyczaj jako *domU*
- Minix, Plan9 from Bell Labs, NetBSD, FreeBSD, OpenSolaris, NetWare
- Windows ze sprzętowym wsparciem

Parawirtualizacja

Systemy operacyjne gości muszą być zmodyfikowane – podmienione wywołania instrukcji I/O, które muszą być symulowane przez nadzorcę

Windows

- Windows jako gość na specjalnym sprzęcie
- AMD Virtualization, znane jako Pacifica
- Intel Virtualization Technology, znane jako Vanderpool

Zalety

- Wszystkie zalety wirtualizacji – na wcześniejszej prezentacji
- Zużywa niewiele zasobów systemowych

Wady

- Wymaga np. PAE
- Modyfikacja systemu lub wsparcie sprzętu
- Mało dokumentacji np. dla systemów gości

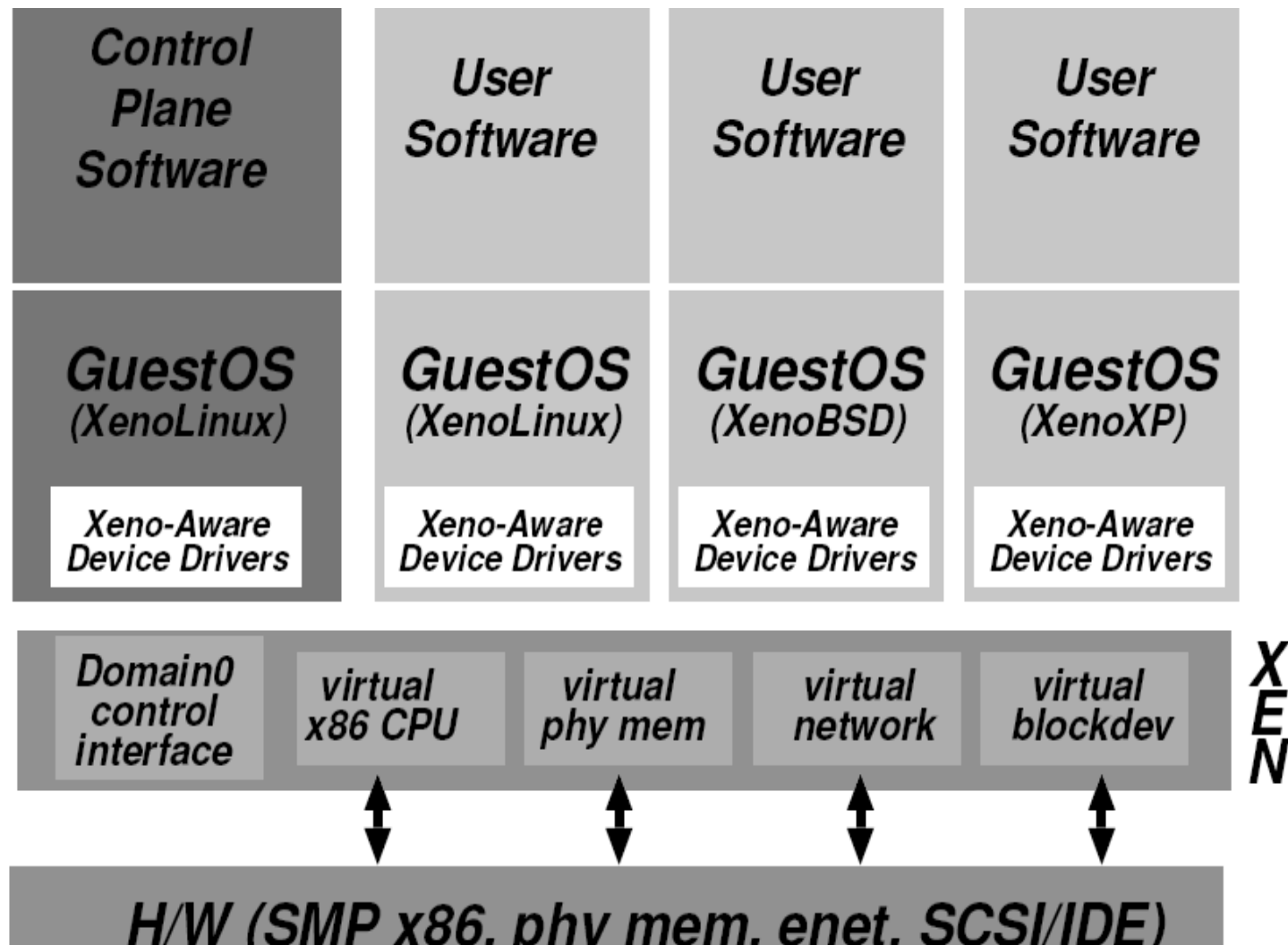
XEN. Architektura

- Budowa systemu
- Zarządzanie zasobami:
 - Pamięć
 - Procesor
 - Urządzenia wejścia/wyjścia

Budowa systemu

- XEN jest warstwą pośredniczącą między systemami-gośćmi a sprzętem
- System startowy („zerowy”) działa na tym samym poziomie, co systemy-goście

Budowa systemu

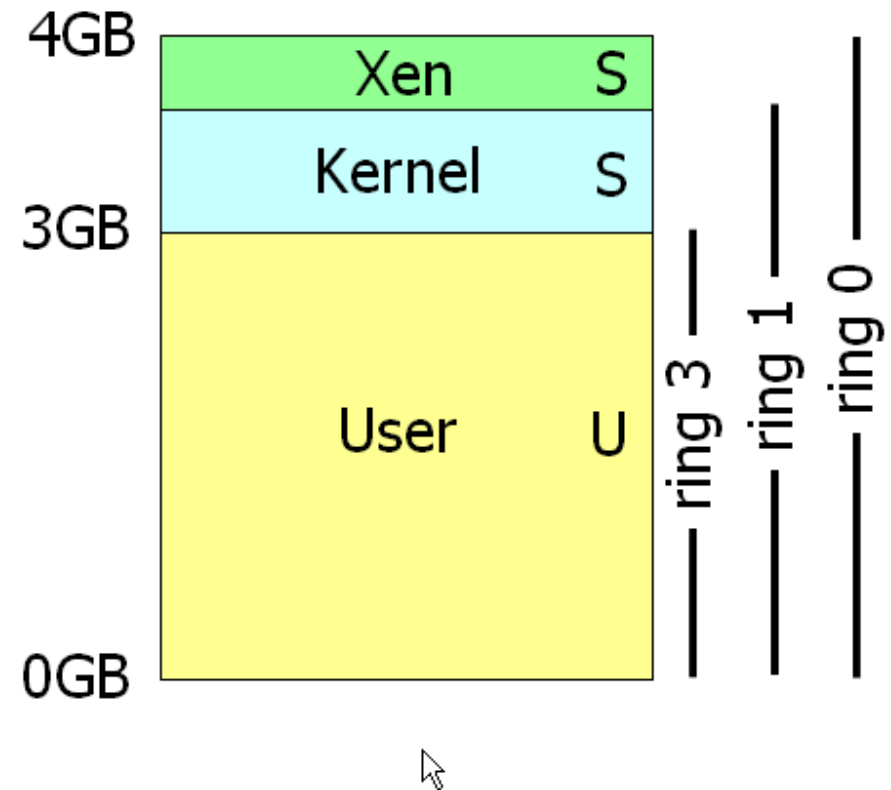


Zasoby: Pamięć

- Segmentacja
 - Ochrona XENa przed systemami-gośćmi przez umieszczenie go w osobnym (górnym) segmencie pamięci
- Stronicowanie
 - Bezpośredni odczyt tablicy stron
 - Zapis buforowany przez XEN
 - System-gość może mieć przydzielony nieciągły obszar stron

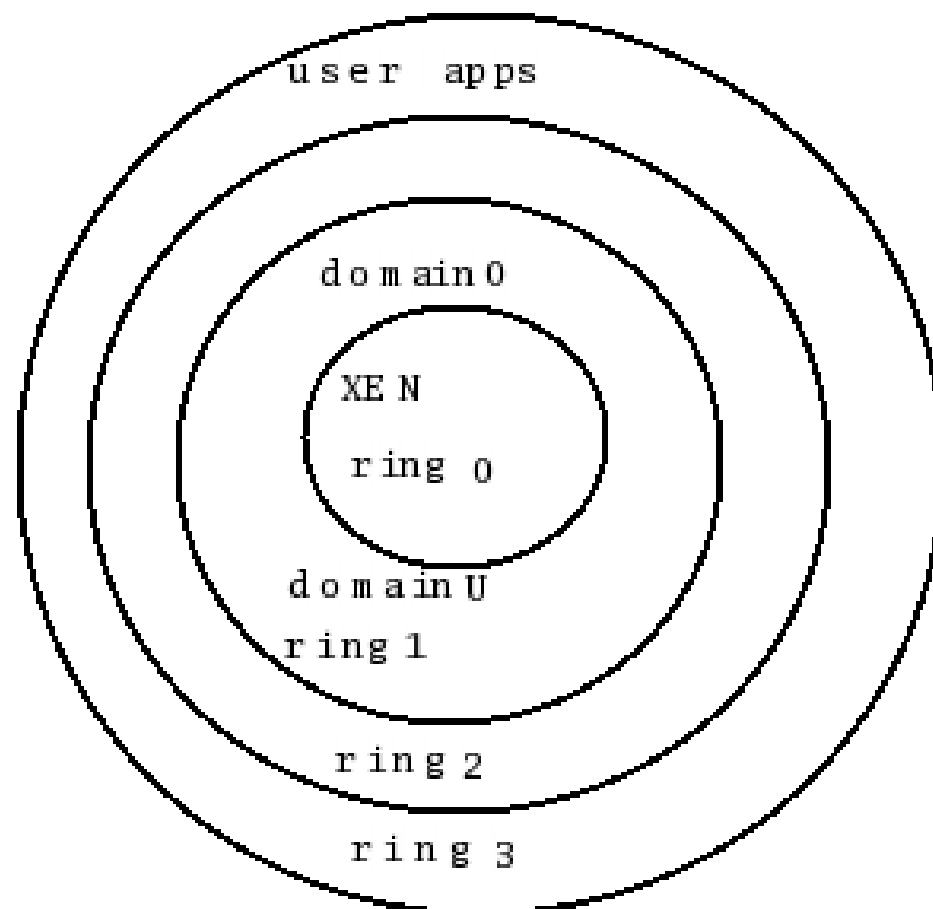
Zasoby: Pamięć

- Od wersji 3.0 XEN wspiera PAE (obsługa pamięci > 4G)



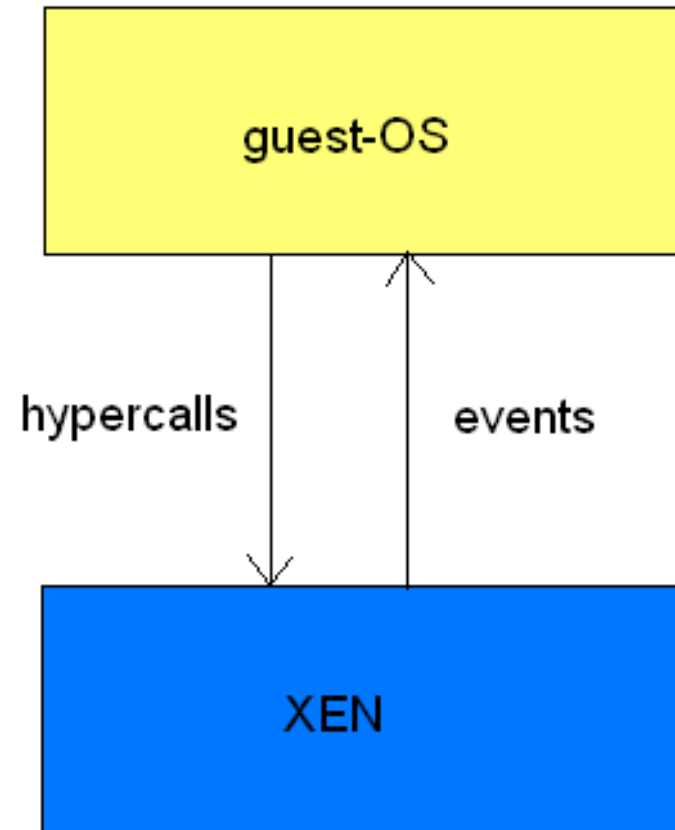
Zasoby: CPU

- Ochrona XENa przez zapewnienie mu najwyższego poziomu uprzywilejowania
 - Systemy-goście muszą być zmodyfikowane, aby chodzić na poziomie 1
 - Aplikacje nie wymagają modyfikacji



Sterowanie

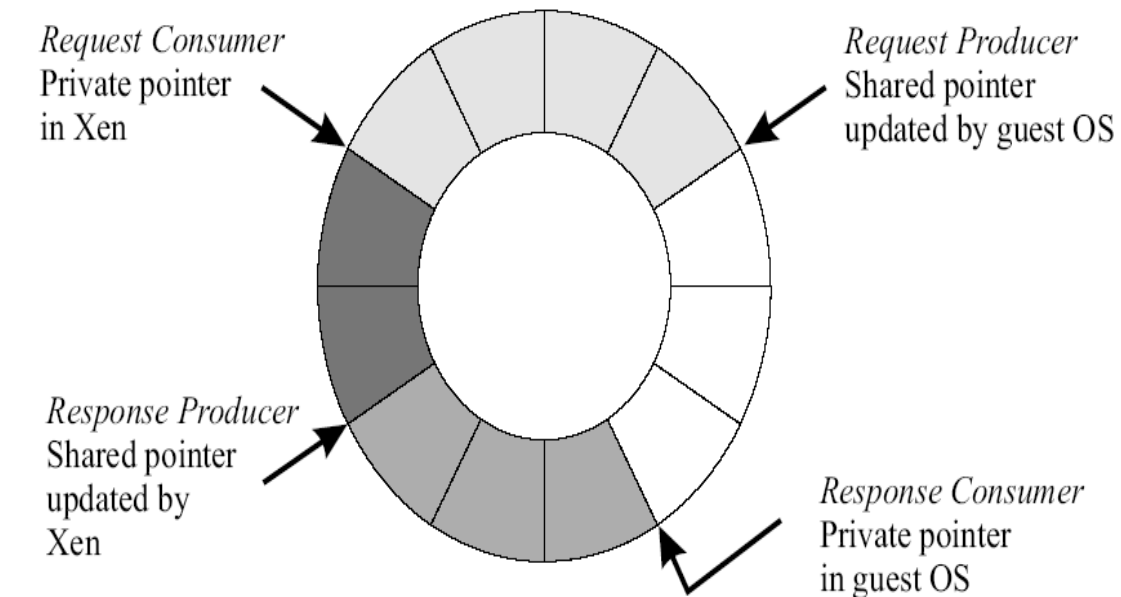
- Zamiast funkcji systemowych – „hiperwywołania” do XENa
- Przerwania sprzętowe zamienione na zdarzenia







Zasoby: CPU

- Szeregowanie domen – wymienny scheduler
 - BVT – równe udziały
 - Atropos – udziały bezwzględne
 - Round Robin – wewn. scheduler XEN
- Czas wirtualny i rzeczywisty
 - Licznik cykli procesora
 - Czas systemowy (w nanosek. od startu systemu)
 - Wirtualny czas domeny (czas wykonywania)
 - Czas „zegarowy”, czyli rzeczywisty

Zasoby: I/O

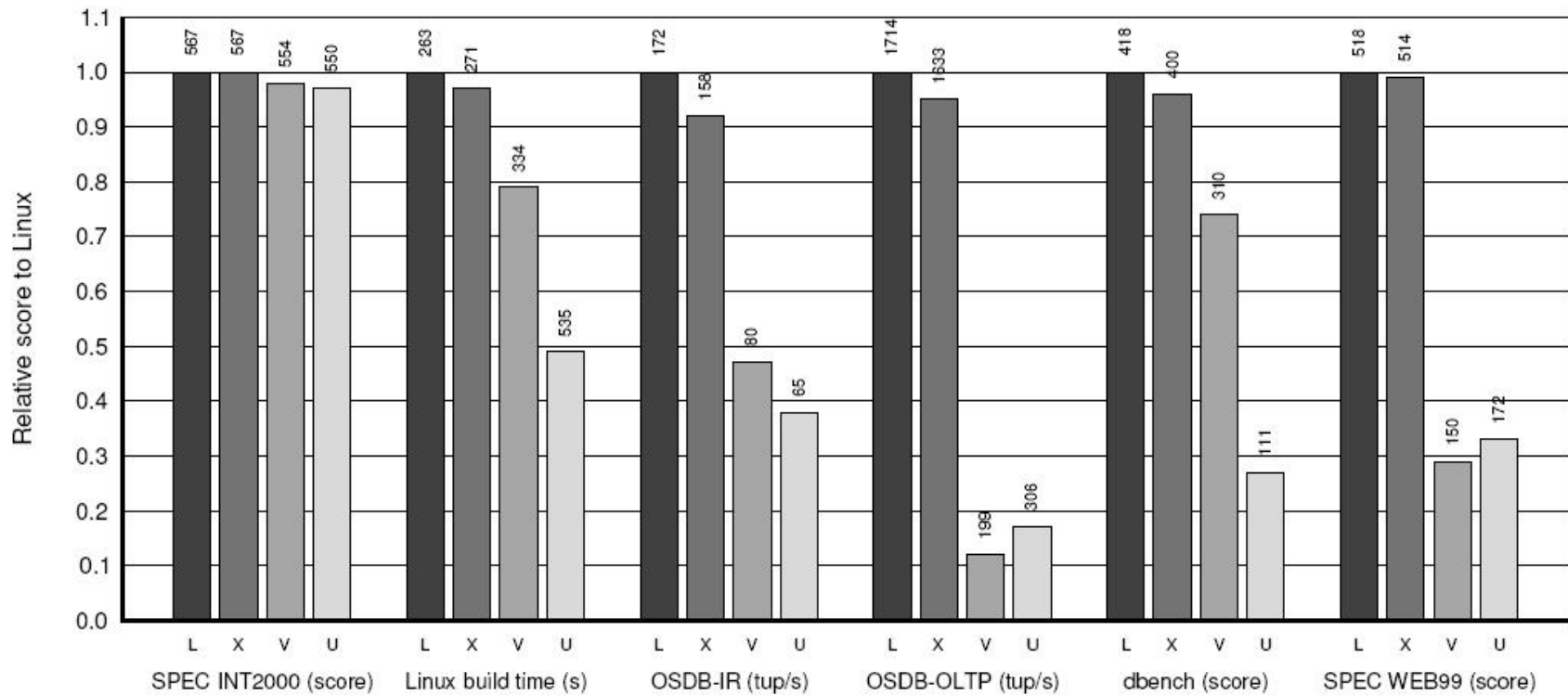


-  **Request queue** - Descriptors queued by the VM but not yet accepted by Xen
-  **Outstanding descriptors** - Descriptor slots awaiting a response from Xen
-  **Response queue** - Descriptors returned by Xen in response to serviced requests
-  **Unused descriptors**

- Obsługa żądań I/O przez bufor cykliczny (producenci i konsumenci)

Zasoby: I/O

- Wirtualne urządzenia blokowe (np. Dyski)
 - Pojedynczy bufor cykliczny
 - Operacje PROBE, READ i WRITE
- Wirtualne interfejsy sieciowe
 - W każdej domenie 2 bufory cykliczne: dla pakietów przychodzących i wychodzących
 - Systemy-goście mogą być widoczne na zewnątrz jako hosty w sieci lokalnej



Relative performance of native Linux (L), XenLinux (X), VMware workstation 3.2 (V) and User-Mode Linux (U).

Uruchamianie domen

- `xm create -c <plik konfiguracyjny>`
 - Tworzy nową domenę
- `xm console <nazwa-domeny>`
 - Otwiera nową konsolę tekstową dla podanej domeny

xentop

- Program pokazujący wykorzystanie zasobów przez poszczególne domeny (pamięć, % czasu procesora)

Przykład: xentop

The screenshot shows a Xen virtual machine console window titled "VNC: root's x11 desktop (domain:0)". The desktop background is blue with icons for "Home", "File System", and "Autostart". A "Virtual Machine Status" window is open, displaying the following information:

```
xentop - 19:37:48 Xen 3.0.3.0
3 domains: 1 running, 0 blocked, 0 paused, 0 crashed, 0 dying, 0 shutdown
Mem: 1023548k total, 1023112k used, 436k free CPU: 1.8 21624Hz
```

NAME	STATE	CPU(sec)	CPU(%)	MEM(k)	MEM(%)	PRIVATE(k)	MEMSHR(%)	VCPUS	NETS	NETTX(k)	NETRX(k)	VBDs	
debian_domain	-----	269	95.8	98304	9.6	98304		9,6	1	1	0	0	
1	0	0	0	0	0	0							
domain	-----	112	1.6	96816	9.5	96304		9,6	1	1	7342	254	1
0	3488	528	0										

At the bottom of the status window, there are several options: [delay] [networks] [vdis] [CPUs] [repeat header] [sort order] [quit].

The Xen logo is visible in the bottom right corner of the desktop environment.

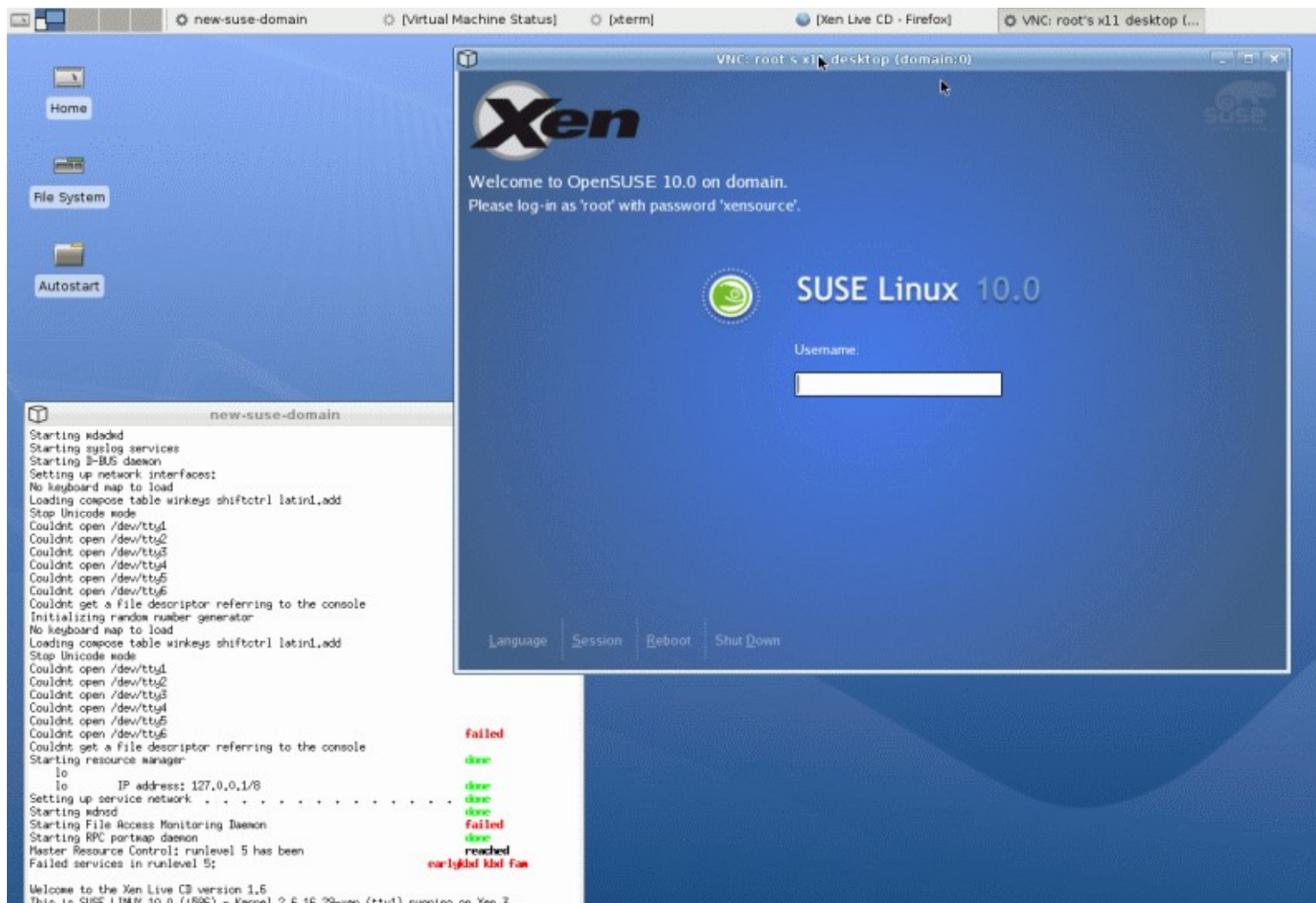
Zatrzymywanie domen

- `xm reboot <nazwa-domeny>`
 - Restartuje podaną domenę
- `xm shutdown <nazwa-domeny>`
 - Zamyka domenę (jak wyłączenie komputera)
- `xm pause <nazwa-domeny>`
 - Pauzuje domenę (jak stand-by)

Zachowywanie i migracja

- `xm save <nazwa-domeny> <nazwa-pliku>`
 - Zachowuje system do pliku i pauzuje go
- `xm restore <nazwa-pliku>`
 - Uruchamia domenę z pliku
- `xm migrate <nazwa-domeny> <host>`
 - Przenosi podany system (podczas działania) na podany host

Przykład: domena SUSE Linux



Bibliografia

- <http://www.cl.cam.ac.uk/netos/papers/2003-xensosp.pdf> – źródło ilustracji czarno-białych
- <http://www.cl.cam.ac.uk/netos/papers/2005-xen-may.ppt> – źródło ilustracji kolorowej
- http://www.thecodingstudio.com/opensource/linux/screenshots/index.php?linux_distribution_sm=Xen%203.0.3 – źródło screenshotów
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Xen> – ogólne informacje o Xenie