

Virtualisering med Open Source

Mikael Sundmark

Linux-ansvarig

Novell Svenska AB

mikael.sundmark@novell.com

Novell.[®]

Agenda

- Översikt av virtualisering
- Vilka möjligheter ger inbyggd virtualisering i Linux
- Hur kan Linux och Windows samverka i konsolideringsprojekt
- Vilken utveckling sker för att skapa effektivare administration
- Virtual Machines
 - VMware, User Mode Linux, Xen, KVM

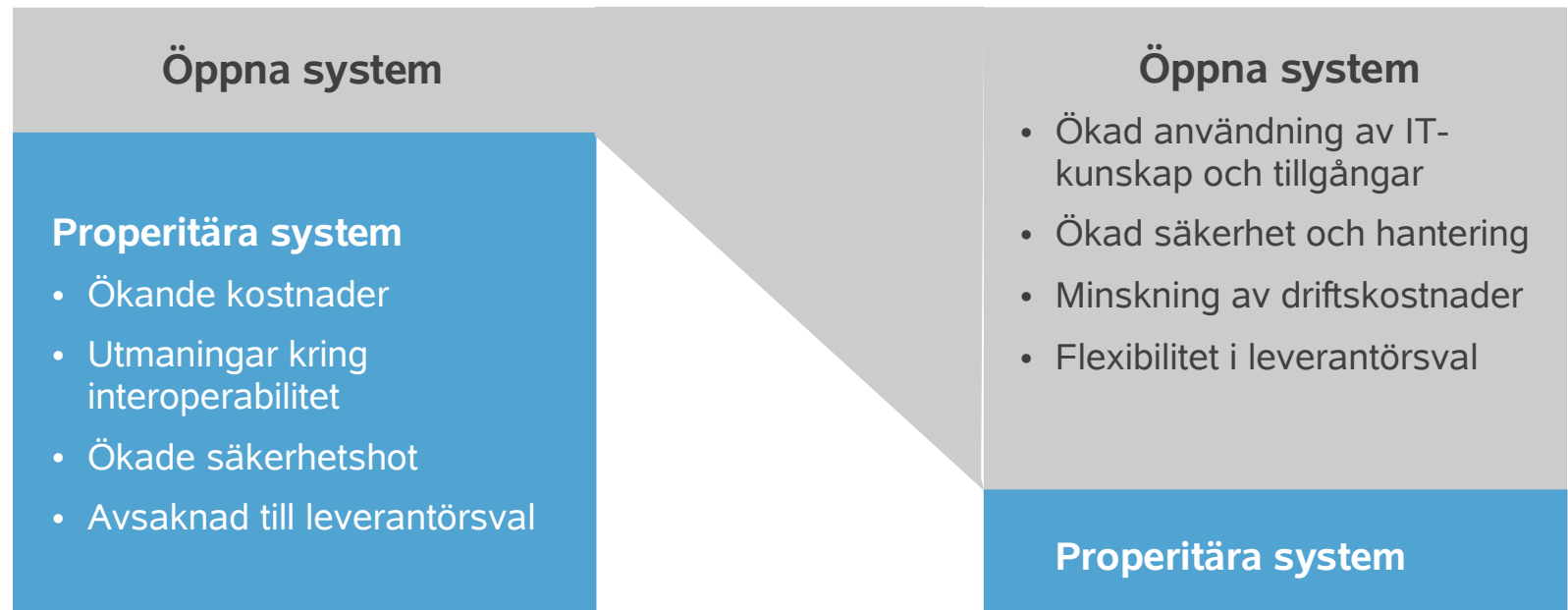
Företag går mot öppenhet

Dagens företag:

Flera plattformar, proprietära teknologier, administrations- och säkerhetsutmaningar

Morgondagens öppna företag:

God prestanda, tillförlitlighet, supporttjänster på standardiserade öppna plattformar



Virtualisering översikt

Virtualisera:

“...frikoppla arbetsbelastning och data från funktionella detaljer i den fysiska plattformen de körs på.”

eng: “...Decouple workloads and data from functional details of the physical platform they are hosted on.”

*Tony Iams
D.H. Brown and Associates*

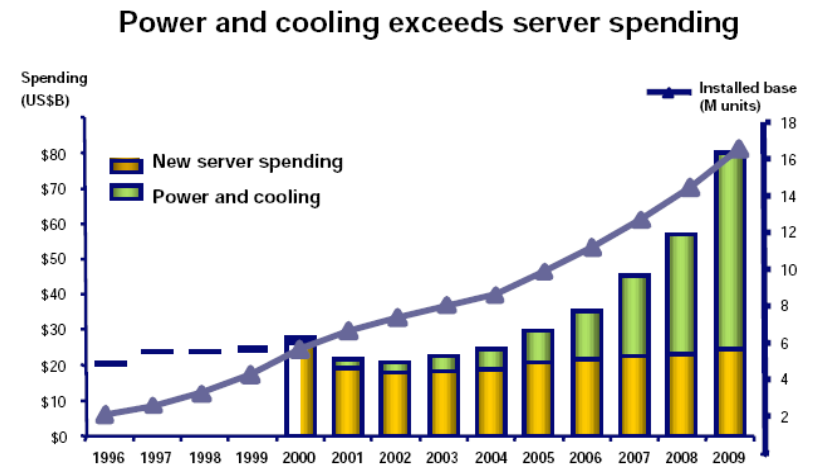
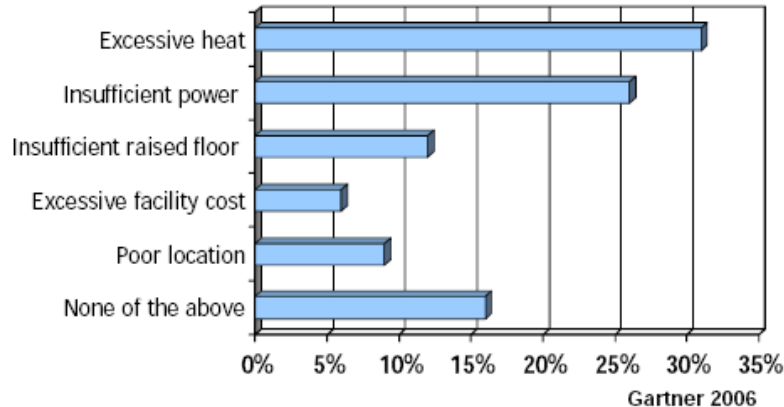
Elkraft- och kylkostnader

“El och kyla kommer vara en “top tre” fråga för CIO’er inom 6-12 monader”

Michael Bell – Gartner Group

“El- och kylkostnader kommer öka till mer än en tredjedel av den totala IT-budgeten”

Robert Frances Group, January 2006

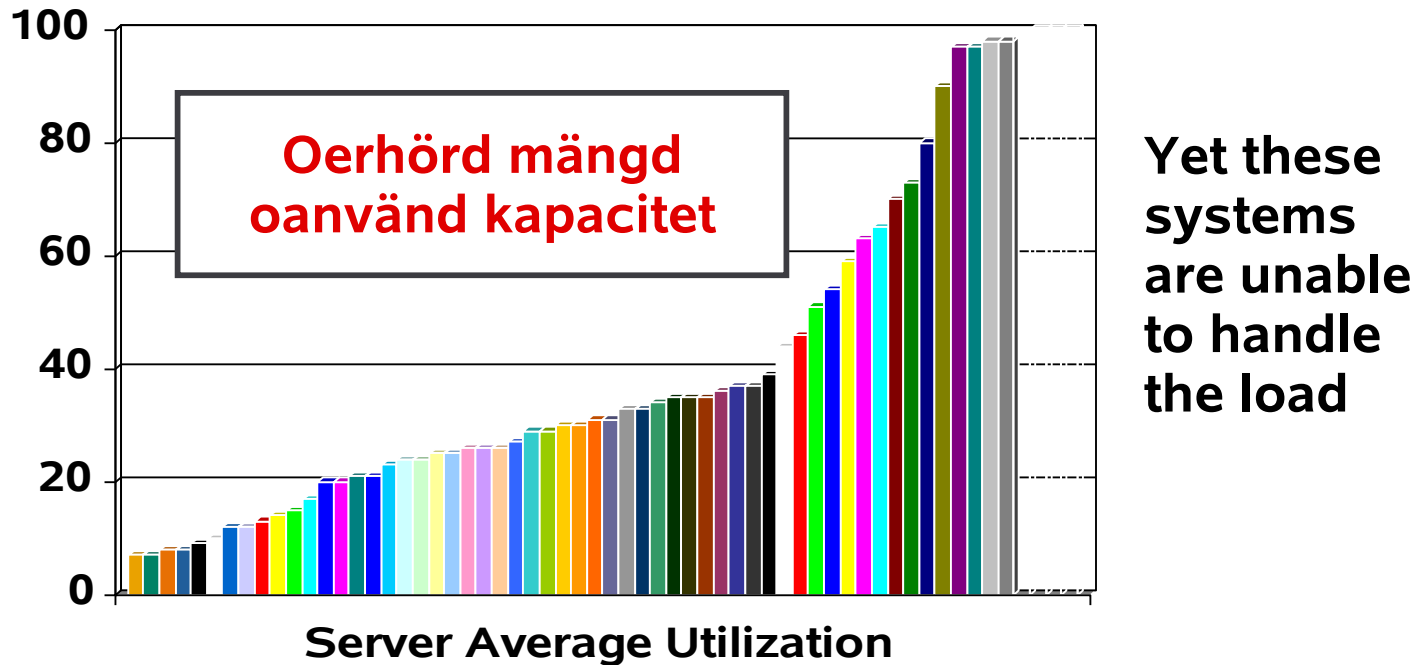


Fördelar med virtualisering

- Reducera kostnader
 - Lägre server och lagringskostnader
 - Förbättra resursutnyttjande – prioritering av tjänster
 - Utöka livslängden för vanliga applikationer
- Förenkla miljön - flexibilitet
 - Konsolidera enheter och administration
 - Reducera behovet av elkraft och kylning
- Svvara mot affärskrav
 - Minska tid för driftsättning
 - Styra IT-miljön mot resurser och krav
 - Isolera applikationer och operativsystem



Återanvänd outnyttjad kapacitet



- De flesta rapporter anger utnyttjandet till under 25%
- Vissa tillämpningar kan ändå inte få tillräckligt med kapacitet för full prestanda

Historik för virtualisering

- Time Sharing på 60-talet
- Virtual Memory på 70-talet
- IBM's Virtual Machines på 70-talet
 - Varje VM är en exakt kopia av en verklig maskin med reducerade resurser
- Hårdvarupartitioner på 90-talet
- Resource management på 90-talet
- Mjukvaruemulering på 90-talet



Vanlige typer av virtualisering

Virtualiseringstyp och mognadsgrad

Function	Maturity	Comments
Resource Management Software	Innovators	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Extensive learning curve & tuning requirements ❖ Mature on mainframes ❖ Mature on UNIX systems
Virtual Machines	Early Majority	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Established for test/development & some consolidation applications ❖ Mature on mainframes
Partitions	Early Adopters	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Established for consolidation (Unisys) ❖ Intuitive ❖ Mature on mainframes & UNIX systems
Blade Servers	Early Adopters	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Established for scale-out applications ❖ Intuitive
Provisioning Software	Innovators	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Required for blade servers, grid computing
Grid Computing	Innovators	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Still some hard problems to solve (i.e. security) ❖ Established for technical computing applications

The background is a solid green color with a pattern of diagonal lines in various shades of green, creating a sense of motion and depth. The lines are most prominent on the right side and fade towards the left.

Virtuella maskiner

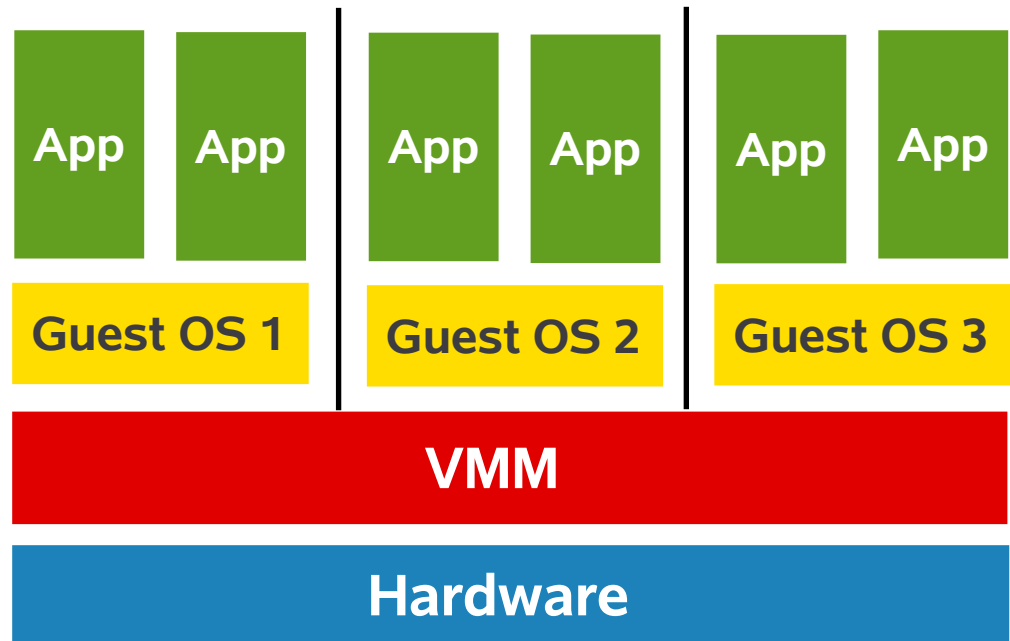
Virtuella maskiner

- Virtual machines enabled by a virtualizing layer that sits between the guest OS and the hardware
 - OS instances think they are controlling real machine
 - Virtualizing layer called Virtual Machine Monitor (VMM) or Hypervisor
 - VMM mediates access to hardware resources
 - > Permits multiple (perhaps incompatible) OS's to share a server
 - > Isolates VMs from each other
 - > May provide encapsulation of VMs to ease moving VMs to different physical hardware

Classification

of Virtual Machine Managers (by Implementation-cont)

- Unhosted virtual machines
 - VMM is part of the host kernel
 - > Boots on native hardware
 - Device drivers needed for all devices



Classification

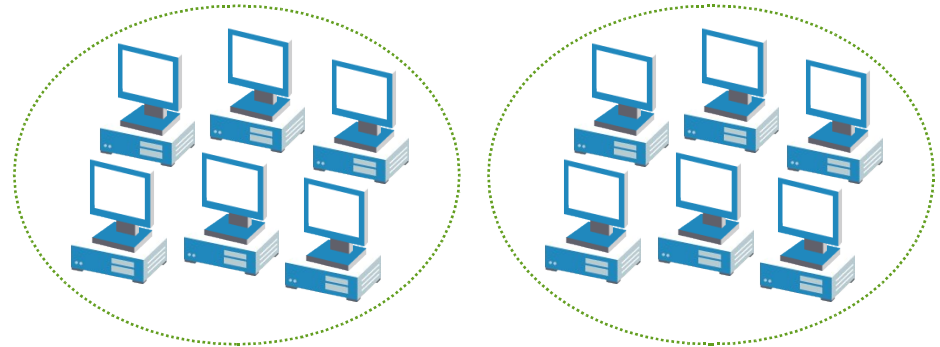
of Virtual Machine Managers (cont)

They may also be classified by virtualization technique:

- Fully virtualized
 - Runs unmodified guest OSs by full execution/emulation of all instructions
 - Very difficult on x86 without hardware virtualization assist
- Para-virtualized
 - Requires guest OS modification to take advantage of virtualization layer APIs.
 - Cannot run off-the-shelf OS
 - Can substantially reduce virtualization overhead

Para-virtualisering

- Provide high-level abstractions appropriate to virtualization
- Modify guest OS to use these abstractions
- Greatly improved performance for certain workloads
- Example of para-virtualization: Handling privilege-sensitive instructions



Några vanliga miljöer för virtualisering

Virtual Machine Environments

<i>Para- virtualisering</i>	UML	Xen
<i>Full virtualisering</i>	VMware Server/WS MS Virtual PC HP-VM, KVM	VMware ESX Xen med VT
	<i>Hosted</i>	<i>Unhosted</i>

VMware Server (GSX), Workstation

- Hosted on either Windows or Linux
- Supports running unmodified x86 guest OS's
 - Most x86 OS's supported
- Traps, emulates, rewrites privileged instructions
 - Uses some para-virtualized device drivers
- Runs as user-space application
- 2-90% slowdown, depending on workload
- Strong set of management tools

VMware ESX

- Features a stripped-down virtualization-optimized vmkernel
 - runs on the bare hardware
 - More efficient virtualization than VMware GSX
- Accompanied by a very rich set of management utilities that may be controlled through a centralized management console named VirtualCenter (on Windows)
- Allows migrating a running virtual machine to a different physical server connected to the same SAN (VMotion)

User Mode Linux (UML)

- UML is a port of Linux to Linux
 - Written to Linux system call interface rather than hardware interface
 - Linux only guest OS
- Linux virtual machine running on Linux
 - Has its own scheduler, VM system, etc
 - Host only used to emulate hardware
 - Disks in virtual machines comprise files on host filesystem
 - Runs as normal user, no kernel mods required
- 3-80% slowdown
- Licensed under GPL
 - Included in SUSE[®] Pro 9.3, SUSE Linux Enterprise Server 9
- Used by some web-hosting services

Xen översikt

- Open Source (licenserad under GPL)
- Paravirtualisering minskar förluster vid virtualiseringen genom modifiering av operativsystemet och drivrutinerna
- Unhosted: Xen-kärnan kan startas på “ren” hårdvara
- Supporteras av RedHat, Novell, HP, IBM, Intel, AMD
 - Inkluderad i openSUSE 10.2, FC5
 - Supporterad i Enterprise Linux dist: SLES 10, RHEL 5
- Inkluderar avancerade funktioner såsom migrering under drift sk. “Live migration” av VM
- Administrationsverktyg kommer starkt både som öppen källkod och i administrativa ramverk

Xen – Fördelar & nackdelar

Fördelar:

- Open Source
- Lägsta prestandaförlust på marknaden
- Support för SMP
- Physical Address Extension (PAE) möjliggör 64GB för x86_32

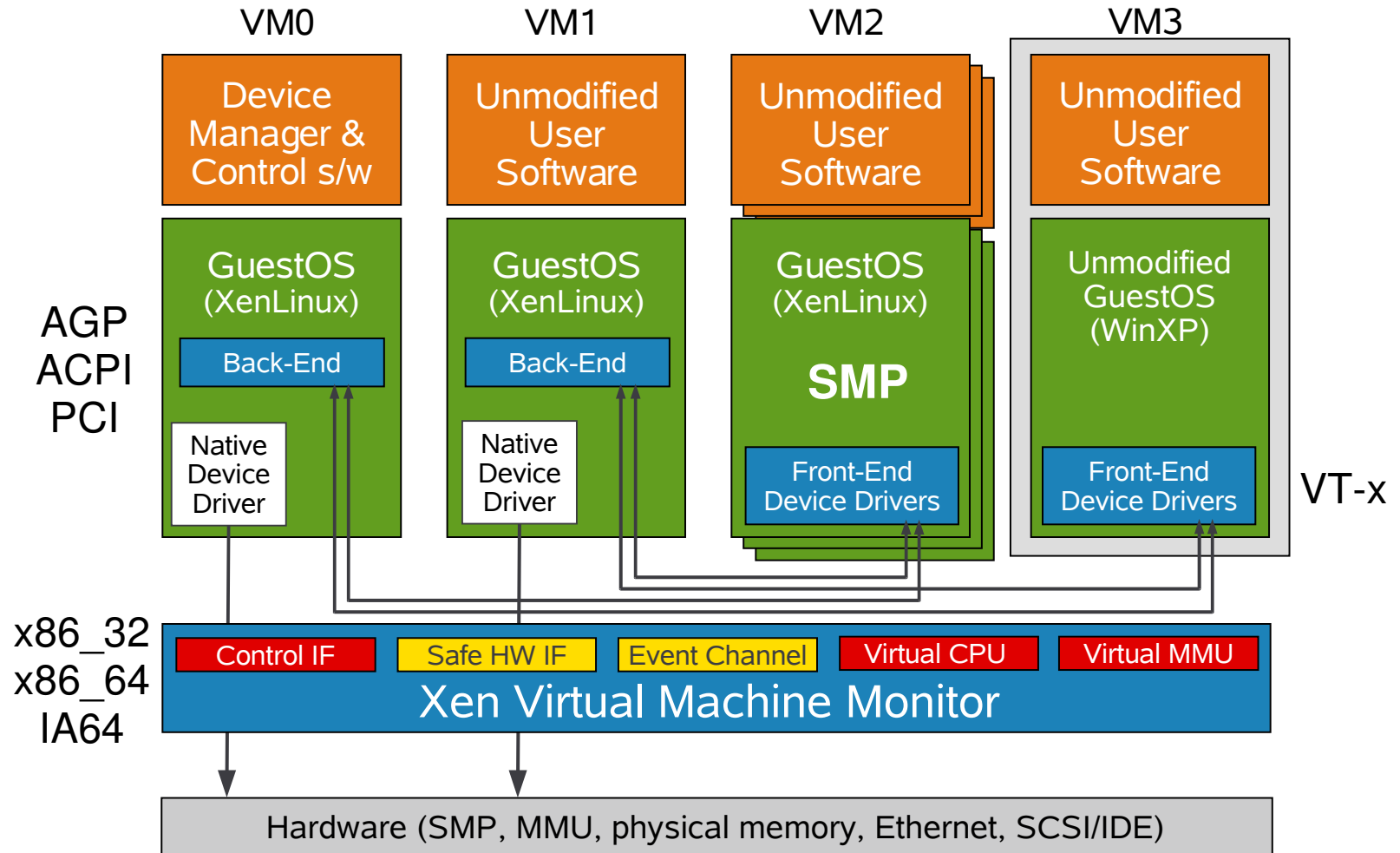
Nackdelar:

- Modifiering av OS krävs för bästa prestanda
- VT i processorer krävs för omodifierade OS

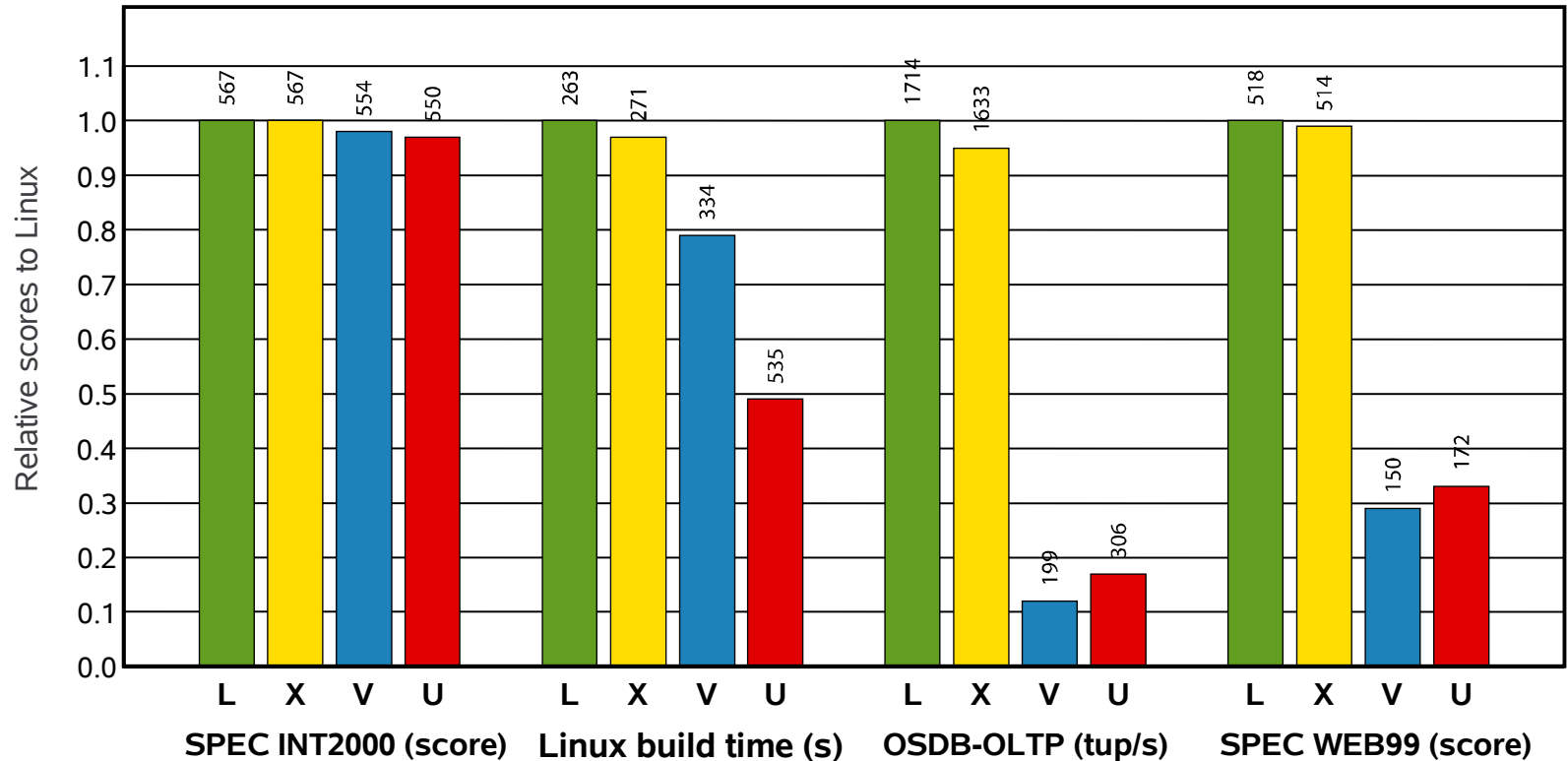
Supportmatris:

- Host Processorer: x86, x86_64, IA64
- Gäst-processorer: samma som ovan
- Host OS: Linux, FreeBSD
- Gäst-OS: DOS, Windows, Linux, FreeBSD, Windows (på VT)
- Gäst-SMP: Ja

Xen 3.0 Architektur



Prestanda för Xen Virtualisering



Benchmark suite running on Linux (L), Xen (X), VMware Workstation (V), and UML (U)

Kärn-baserad Virtual Machine (KVM)

- Ny teknologi för Linux inom Virtualisering
 - Kom under hösten 2006 under GPL-licens
- Ger full virtualisering idag
 - Kräver Intel VT eller AMD V
 - Kör omodifierade x86 gäst-OS
- Implementering
 - Använder en standard Linux-kärna som hypervisor
 - Använder kärndrivrutiner för att hantera virtualiserad hårdvara
 - Använder en process i “användarland” för att emulera PC-hårdvara (baserad på QEMU)
- Status: Omogen men lovande teknologi

Administration av virtualisering

System för administration

- Öppna system delvis inkluderade i distributioner - basfunktioner
- Tillägg för VMM admin och tjänsteövervakning samt migrering
- Drift och administration av stora system möjligt

Novell & Microsoft samverkar om virtualisering

Mål: Göra det enklare att kunna samverka mellan olika miljöer.

Virtualisering med de vanligaste operativsystemen

- Windows på Linux och Linux på Windows
- Supporterat av både Novell & Microsoft

The background of the slide is a vibrant green color, overlaid with a pattern of diagonal stripes in varying shades of green, creating a dynamic and textured effect.

Frågor & Svar

Mer information:

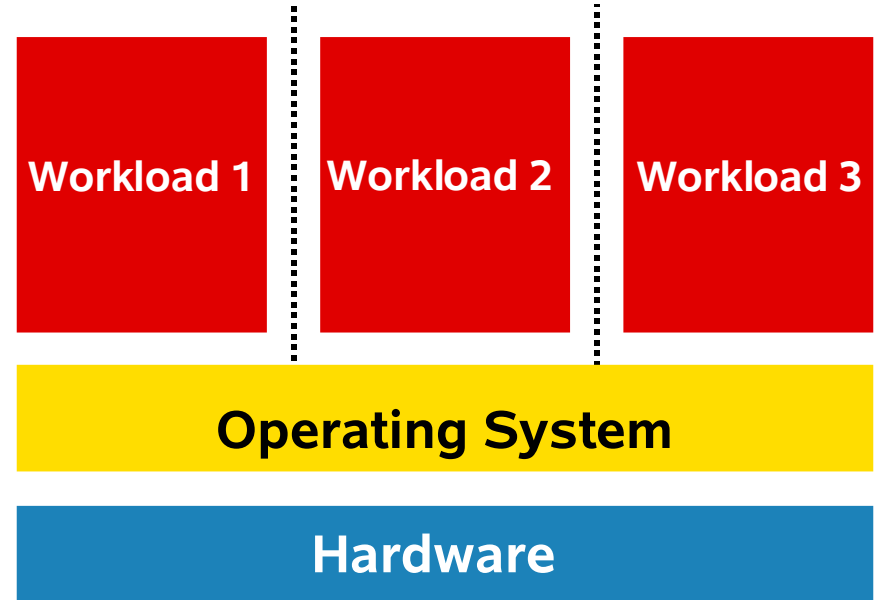
Mikael Sundmark,
Novell Svenska AB
Mikael.Sundmark@novell.com



Resource Management

Process Resource Managers

- En instans av
 - OS-kärna
 - Fil-system
 - Användardatabas
 - IP-adresser



Resource Management på Linux

- Kör flera “arbetsbelastningar” (workload) under ett och samma operativsystem
- Kontrollera mängden disk, minne, I/O för varje belastning, för att ge en differensierad tilldelning till olika arbetsbelastningar
- Kan vara målstyrd
- Huvudsakligen två typer av lösningar på Linux:
 - Process Resource Managers
 - Virtual Private Servers (VPS) eller Virtual Enviroments (VE)

Process Resource Managers (forts)

- Fördelar

- Tillåter utökning av arbetsbelastningar på ett och samma operativsystem med kontroll av resurser mellan belastningarna
- Minimal förlust vid virtualisering jämfört med andra alternativ

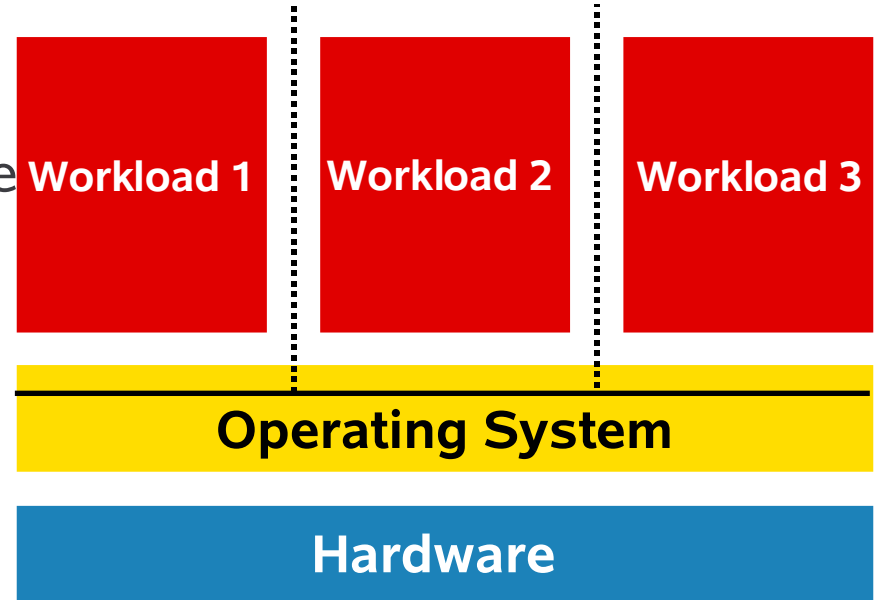
- Nackdelar

- Ingen isolering mellan olika arbetsbelastningar när det gäller processamverkan och fil-system
- Kan kräva kärn-modifieringar



VPS Managers

- Enkel instans av
 - OS-kärnan
- Unikt per arbetsbelastning
 - Filsystem
 - Användardatabas
 - IP-adresser
 - Processers adressområde



Some VPS Managers on Linux

- Linux VServers
 - Currently a non-commercial community project
<http://linux-vserver.org>
- Virtuozzo, OpenVZ
 - VPS manager can run on both Linux and Windows host operating systems
 - Supports live-migration
 - Rich set of management tools
- Solaris 10 containers (not Linux)
- Other web-hosting focused solutions:
Ensim, Sphera,...