



# linuxera

*Kurumunuza Özel Özgür Bilişim Çözümleri*

---

Linux Tabanlı Sanallaştırma:  
KVM ve Ekosistemi

Ekin Meroğlu  
[ekin.meroglu@linuxera.com](mailto:ekin.meroglu@linuxera.com)

# Sanallaştırma Nedir?

- Gerçek (fiziksel) kaynakların (CPU, RAM, ağ, depolama) sanallaştırılması,
- Bu sanal kaynakları kullanacak yeni (sanal) sistemlerin kurulması için gerekli altyapının sağlanması,
- Oluşturulan yeni (sanal) sistemlerin yönetilmesi için gerekli yönetici, kullanıcı ve programlama arayüzlerinin sunulması.

# Temel Kavramlar

- **Sistem Sanallaştırma**

Bir bilgisayarın birden fazla parçaya “bölünerek” bu parçalar üzerinde aynı anda birden fazla işletim sistemi çalıştırması.

- **Hipervizör**

Gerçek kaynakları sanallaştıran ve bu kaynakları kullanan sanal ortamları yöneten yazılım.

- **Konuk Sistem**

Hipervizör üzerinde çalışan her bir sanal sistem

# Temel Sanallaştırma Tipleri

- **Tam Sanallaştırma**

Tüm gerçek kaynaklar sanallaştırılır, konuk işletim sistemi üzerinde herhangi bir değişiklik yapılmadan kullanılabilir.

- **Donanım Destekli Sanallaştırma**

Gerçek kaynakların sanallaştırması sırasında sanallaştırma desteği sunan donanım bileşenleri kullanarak sanallaştırma performansının artırılması sağlanabilir.

# Temel Sanallaştırma Tipleri

- **Kısmi Sanallaştırma**

Gerçek kaynakların sadece bir bölümü sanallaştırılır, konuk işletim sistemi ve yazılımlar üzerinde değişiklik yapılması gerekebilir.

- **Paravirtualization**

Gerçek kaynaklar sanallaştırılmaz, konuk sistemlerin kendi domain'lerinde izole bir şekilde çalışmaları sağlanır. Konuk işletim sistemi, hatta bu sistem üzerinde koşacak yazılımların bu sanal ortama göre değiştirilmesi gerekir.

# Temel Sanallaştırma Tipleri

- İşletim Sistemi Seviyesinde Sanallaştırma
- Uygulama Sanallaştırma
- Masaüstü Sanallaştırma
- Emülasyon

# Kernel-based Virtual Machine (KVM)

- “Linux Çekirdeği”nin bir parçası
  - Donanım üzerinde çalışan linux çekirdeğinin modern bir hipervizör olarak çalışmasını sağlayan çekirdek altsistemi.
  - Linux “upstream”i ile entegre, tüm geliştirme ana çekirdek kod tabanında yürütülüyor.
  - Çekirdeğin diğer altsistemlerinden yararlanıyor: Hafıza yönetimi, süreç yönetimi, Donanım sürücüleri, Güç koruma, SELinux...

# KVM - Tarihçe

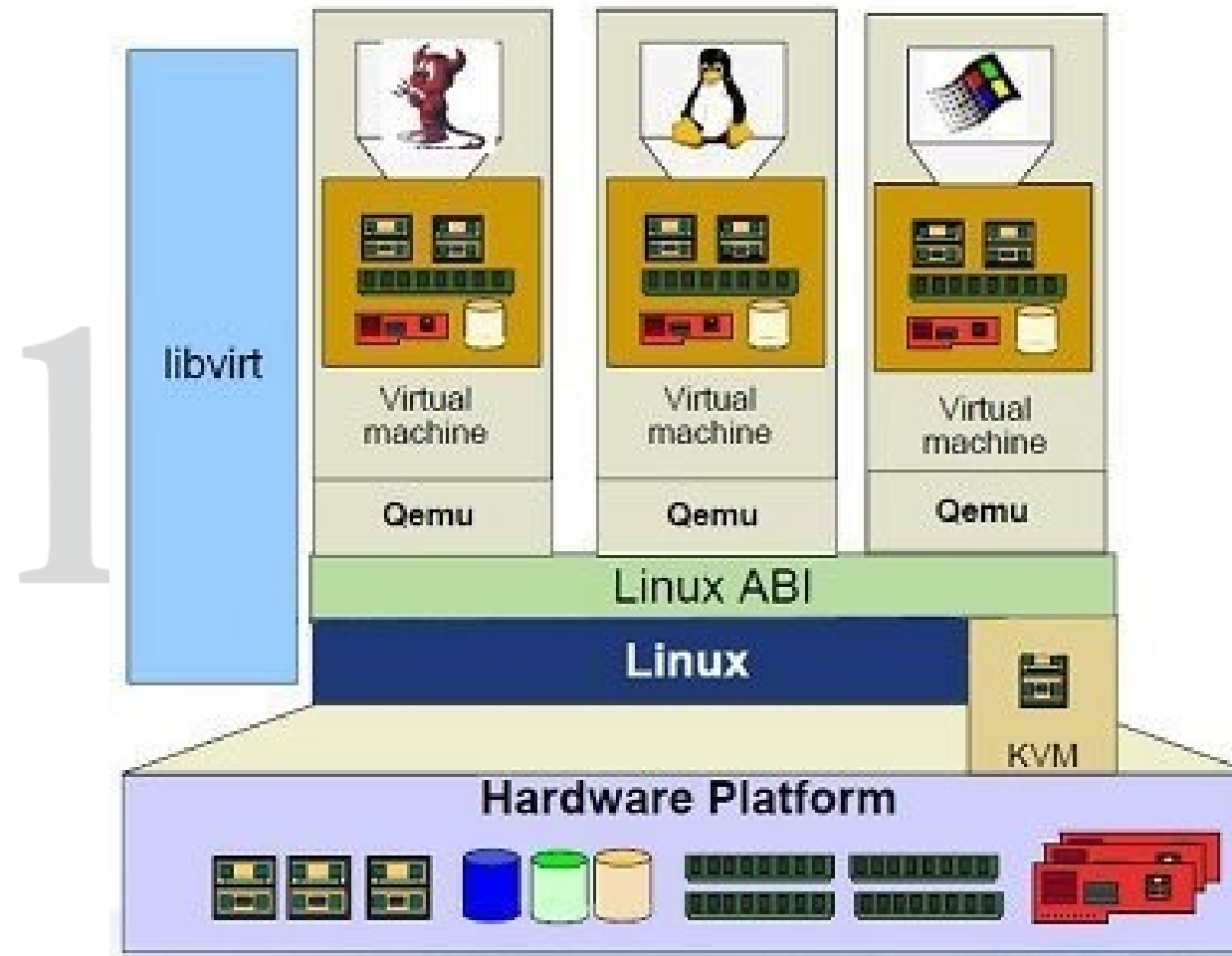
- KVM, Qumranet firmasında Avi Kivity liderliğinde bir ekip tarafından Ekim 2006'da geliştirilmeye başlandı.
- Aralık 2006'da linux çekirdeğine dahil olması için başvuruldu.
- Bir ay içinde 2.6.20 sürümü ile birlikte 40.000 satır koddan oluşan KVM çekirdeğe dahil oldu.
- Geliştirme ekibine Marcelo Tosatti ve Gleb Natapov liderlik ediyor.



# KVM – Ön Gereksinimler

- Güncel bir Linux çekirdeği ( $\geq 2.6.20$ ), temel GNU/Linux araç seti ve KVM userspace araçları,
- SVM desteğine sahip bir AMD işlemci *veya* VT desteğine sahip bir Intel işlemci kullanan donanım platformu,
- Desteklenen bir veya bir kaç konuk işletim sistemi,
- Gerektiği kadar RAM, ağ, disk vs...

# KVM – Mimari



# KVM – Güncel Özellikler

- Windows/Linux/Unix konuk sistemler,  
[http://www.linux-kvm.org/page/Guest\\_Support\\_Status](http://www.linux-kvm.org/page/Guest_Support_Status)
- SMP hipervizör ve konuk sistem desteği,
- Hipervizörler arası canlı konuk sistem göçü (live migration),
- Paravirtual Network & Block Device desteği (VirtIO),
- PCI-Express Passthrough (VT-d) Desteği,
- CPU-Pinning

# KVM Ekosistemi – QEMU

- Fabrice Bellard tarafından başlatılan, GPL ve uyumlu lisanslarla dağıtılan eksiksiz bir emulatör ve sanallaştırma çözümü:
- Geniş platform desteği: Linux/Unix/MinGW üzerinde x86, ARM, ETRAX CRIS, MIPS, MicroBlaze, PowerPC ve SPARC emülasyonu,
- Uygulama / sistem emülasyonu desteği,
- KVM altyapısı desteği,
- Çeşitli sanal makine imaj formatları ve imaj yönetim araçları,

# KVM Ekosistemi – QEMU

- Komut satırı araçları, farklı grafik arabirimi seçenekleri,
- VirtIO ağ ve disk platformu desteği,
- NAT / köprü kullanarak konuk sistem ağ desteği,
- Konuk sistem görüntü desteği için VNC ve SDL kullanma olanağı, konsol bağlantısı içim seri port emülasyon desteği,
- Root hakkı ihtiyacı olmaksızın çalışabilme.

# KVM Ekosistemi – QEMU

```
$ qemu-img create -f qcow2 <Image_Name> <size>
```

```
$ /usr/bin/kvm -hda <Image_Name> -m 512 -cdrom \\  
/path/to/the/ISO/image -boot d -vga std
```

```
$ /usr/bin/kvm -hda <Image_Name> -m 512 -vga std
```

```
$ ll /usr/bin/kvm
```

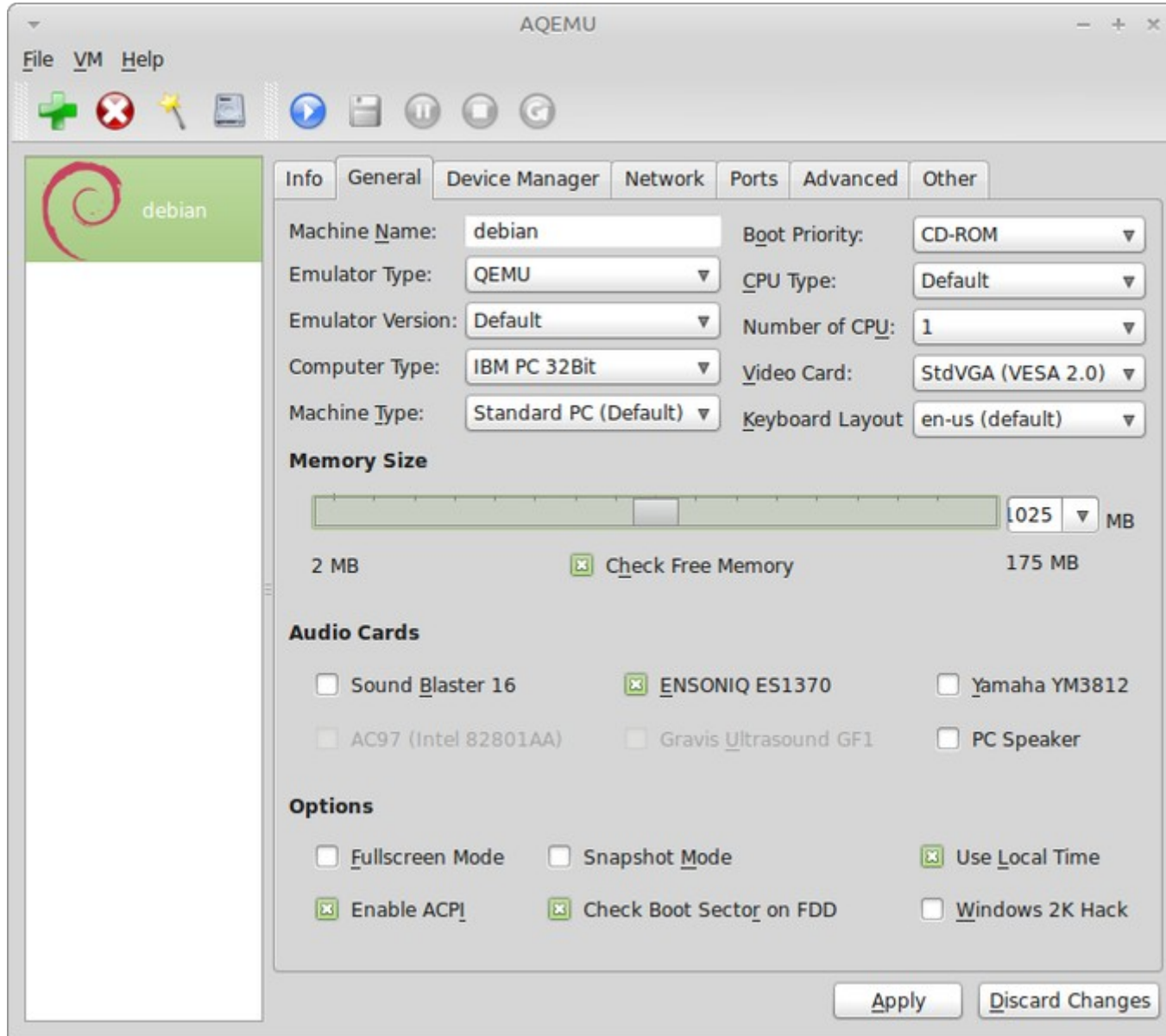
```
root root 18 Feb 7 /usr/bin/kvm -> qemu-system-x86_64*
```

# KVM Ekosistemi – QEMU

```
$ /usr/bin/qemu-system-x86_64 -name test -S -M pc-1.2 -enable-kvm -m 1024 \\  
-smp 1,sockets=1,cores=1,threads=1 -uuid 3330c56a-d88a-065a-0fa7-188f89896a92 \\  
-no-user-config -nodefaults \\  
-chardev socket,id=charmonitor, \\  
path=/var/lib/libvirt/qemu/fuduntu.monitor,server,nowait \\  
-mon chardev=charmonitor,id=monitor,mode=control -rtc base=utc -no-shutdown  
-device piix3-usb-uhci,id=usb,bus=pci.0,addr=0x1.0x2 \\  
-drive  
file=/var/lib/libvirt/images/fuduntu.img,if=none,id=drive-virtio-disk0,format=raw  
-device  
virtio-blk-pci,scsi=off,bus=pci.0,addr=0x5,drive=drive-virtio-disk0,id=virtio-di  
sk0,bootindex=1 \\  
-drive if=none,id=drive-ide0-1-0,readonly=on,format=raw -device  
ide-cd,bus=ide.1,unit=0,drive=drive-ide0-1-0,id=ide0-1-0 \\  
-netdev tap,fd=21,id=hostnet0,vhost=on,vhostfd=22 -device virtio-net-pci,  
netdev=hostnet0,id=net0,mac=52:54:00:bb:94:69,bus=pci.0,addr=0x3 \\  
-chardev pty,id=charserial0 -device isa-serial,chardev=charserial0,id=serial0  
-vnc 127.0.0.1:0 \\  
-vga cirrus -device intel-hda,id=sound0,bus=pci.0,addr=0x4 \\  
-device hda-duplex,id=sound0-codec0,bus=sound0.0,cad=0 \\  
-device virtio-balloon-pci,id=balloon0,bus=pci.0,addr=0x6 \\  

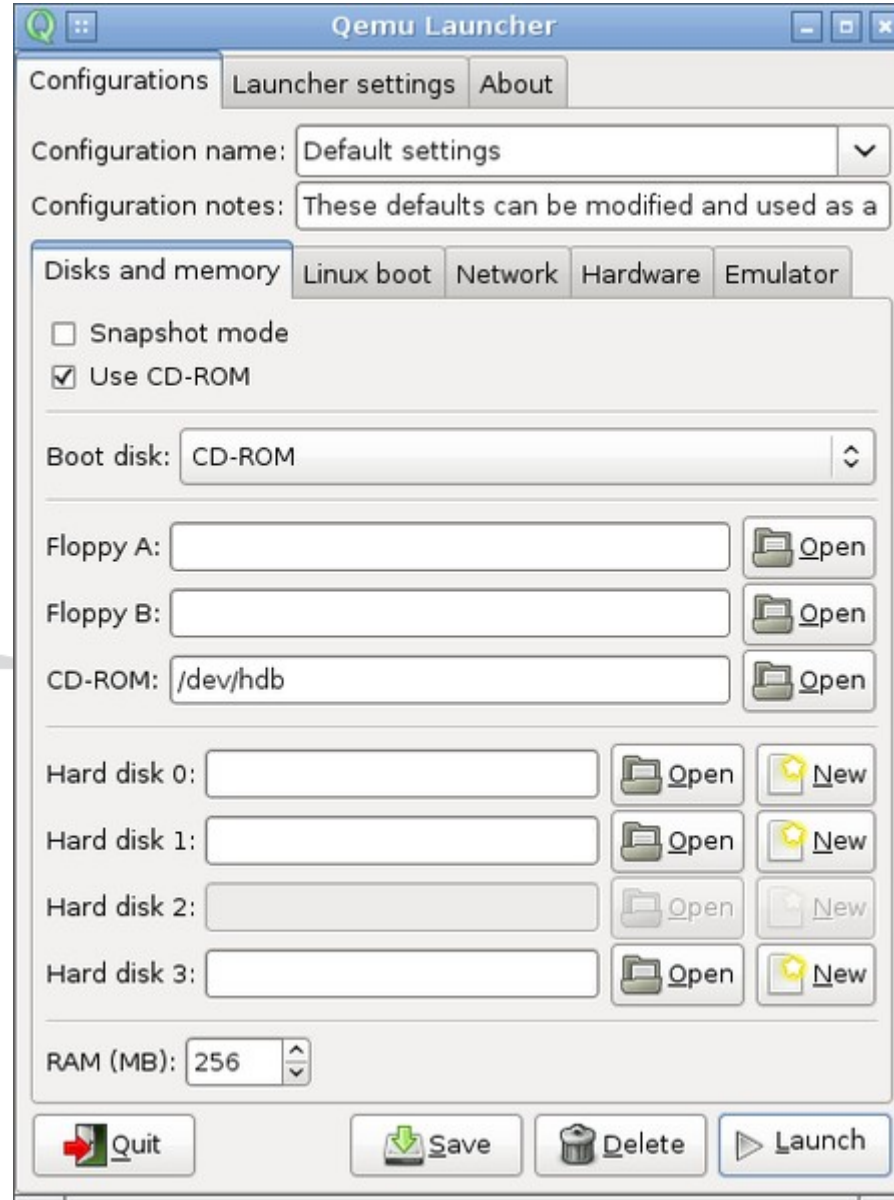
```

# KVM Ekosistemi – AQEMU

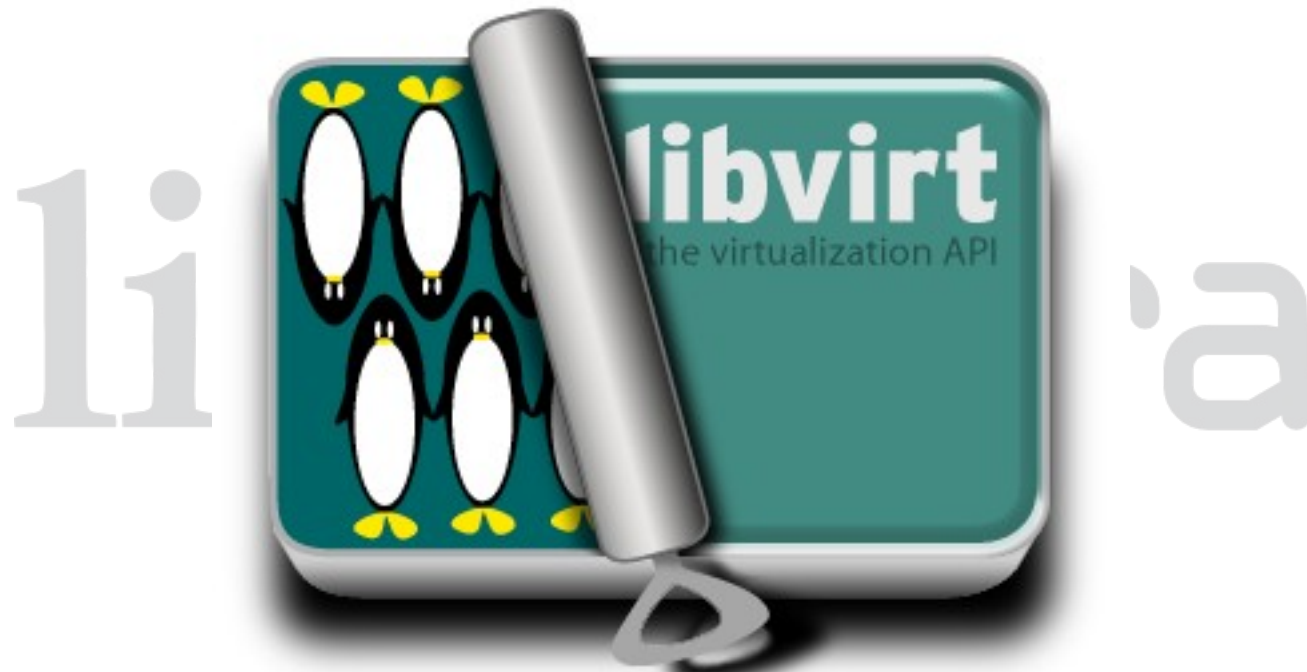




# KVM Ekosistemi – QEMU Launcher



# KVM Ekosistemi – libvirt



# KVM Ekosistemi – libvirt

## Açık kaynak kodlu sanallaştırma API'si

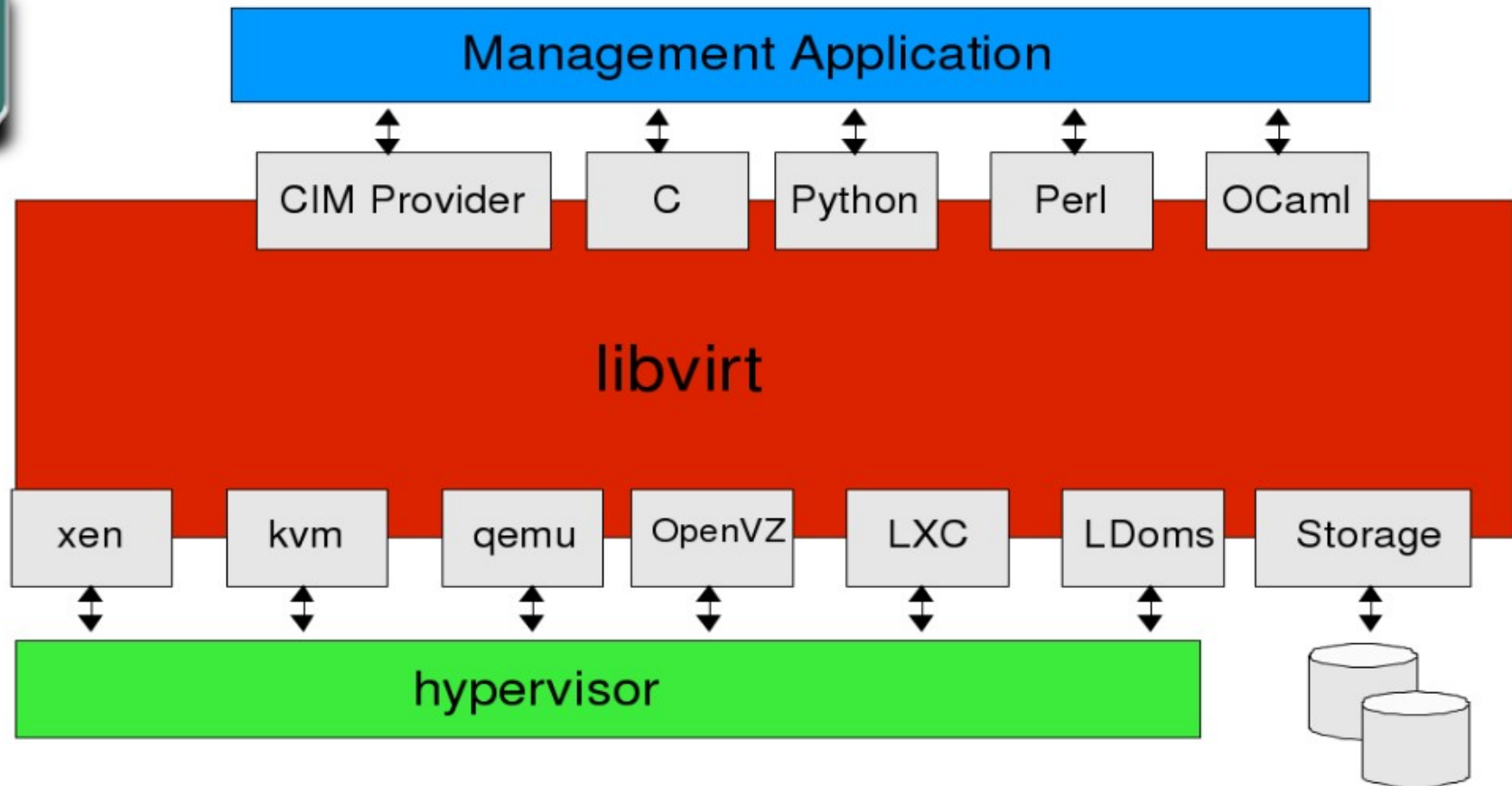
- Yaygın platform ve sanallaştırma desteği:
  - KVM/QEMU
  - Xen (Linux & Solaris)
  - LXC - Linux containers
  - OpenVZ Linux containers
  - User Mode Linux paravirtualized kernel
  - VirtualBox hypervisor
  - VMware ESX / GSX hypervisors
  - VMware Workstation / Player hypervisors
  - Microsoft Hyper-V hypervisor
  - IBM PowerVM hypervisor
  - Parallels hypervisor

# KVM Ekosistemi – libvirt

## Açık kaynak kodlu sanallaştırma API'si

- TLS ve x509 destekli uzaktan yönetim
- Kerberos / SASL desteği
- PolicyKit ile yerel kullanıcı hakları
- Sanal sistem, sanal ağ sanal depolama yönetimi
- Linux, Solaris ve Windows için kararlı ve taşınabilir API
- Bir çok programlama dili için “binding”

# KVM Ekosistemi – libvirt



# KVM Ekosistemi – libvirt

## virsh – libvirt'in temel aracı

`$ virsh -V`

Virsh command line tool of libvirt 0.9.13

See web site at <http://libvirt.org/>

Compiled with support for:

Hypervisors: QEmu/KVM LXC UML Xen OpenVZ VMWare Test

Networking: Remote Daemon Network Bridging Interface  
Nwfilter VirtualPort

Storage: Dir Disk Filesystem SCSI Multipath iSCSI LVM

Miscellaneous: Nodedev AppArmor Secrets Debug Readline  
Modular

# KVM Ekosistemi – libvirt

## virsh – libvirt'in temel aracı

```
$ virsh list
```

Id	Name	State
<hr/>		
2	fuduntu	running
3	winhood.linuxera.hq_Win7	running
4	RHEL63-WS	running

# KVM Ekosistemi – libvirt

## virsh – libvirt'in temel aracı

```
$ virsh --help | grep keyword
Domain Management (help keyword 'domain')
Domain Monitoring (help keyword 'monitor')
Host and Hypervisor (help keyword 'host')
Interface (help keyword 'interface')
Network Filter (help keyword 'filter')
Networking (help keyword 'network')
Node Device (help keyword 'nodedev')
Secret (help keyword 'secret')
Snapshot (help keyword 'snapshot')
Storage Pool (help keyword 'pool')
Storage Volume (help keyword 'volume')
Virsh itself (help keyword 'virsh')
```



# KVM Ekosistemi – libvirt

- **virt-install** – yeni sanal sistem kurulumu yapar
- **virt-image** – tanımlama dosyaları kullanarak yeni sanal makine hazırlar
- **virt-clone** – sanal makineleri klonlar
- **virt-convert** – farklı formatlardaki sanal makineler arası çevrim yapar
- **virt-host-validate** – üzerinde çalışılan gerçek sistemin libvirt uyumluluk raporunu hazırlar

# KVM Ekosistemi – libvirt

- **virt-df** – sanal sistemlerin dosya sistemleri ve kullanım oranları ile ilgili bilgi verir
- **virt-top** – sanal sistemlerin kaynak kullanımı ile ilgili bilgi verir
- **virt-what** – sanal makinenin üzerinde çalıştığı sanallaştırma platformu hakkında bilgi verir
- **guestfish** – sanal makine dosya sistemi yönetim araçseti
- **virt-manager** – grafik yönetim arayüzü
- **virt-viewer** – sanal makine görüntüleme aracı

# KVM Ekosistemi – libvirt

```
$ sudo virt-df -d radagast -c qemu:///system
```

Filesystem	1K-blocks	Used	Available	Use%
radagast:/dev/sda1	495844	78348	391896	16%
radagast:/dev/vg_0/lv_root	38744716	2266780	34509808	6%

```
$ sudo virt-top
```

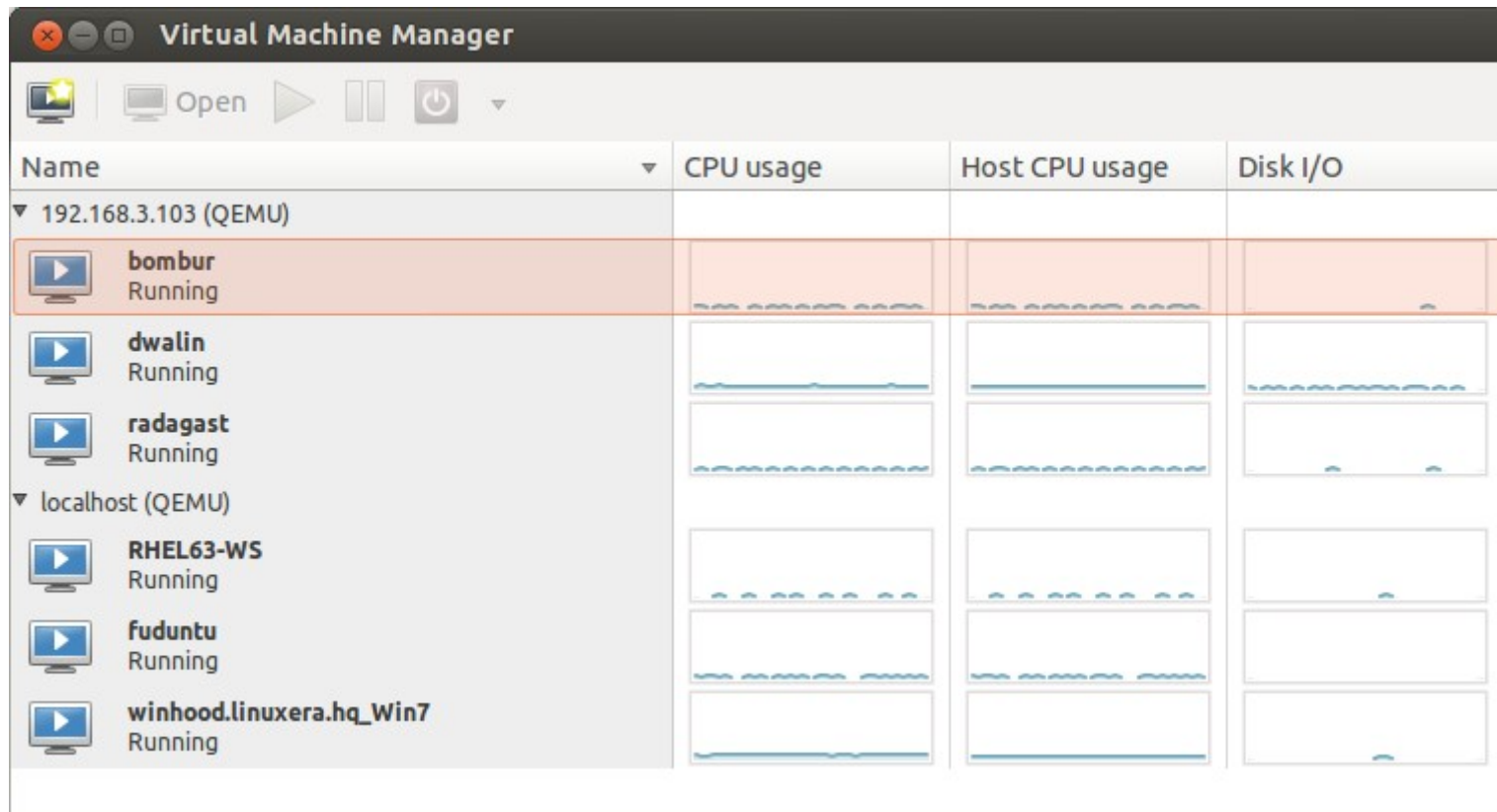
```
virt-top 17:38:38 - x86_64 8/8CPU 1600MHz 7758MB 0.4%
```

```
3 domains, 3 active, 3 running, 0 sleeping, 0 paused, 0 inactive D:0  
O:0 X:0
```

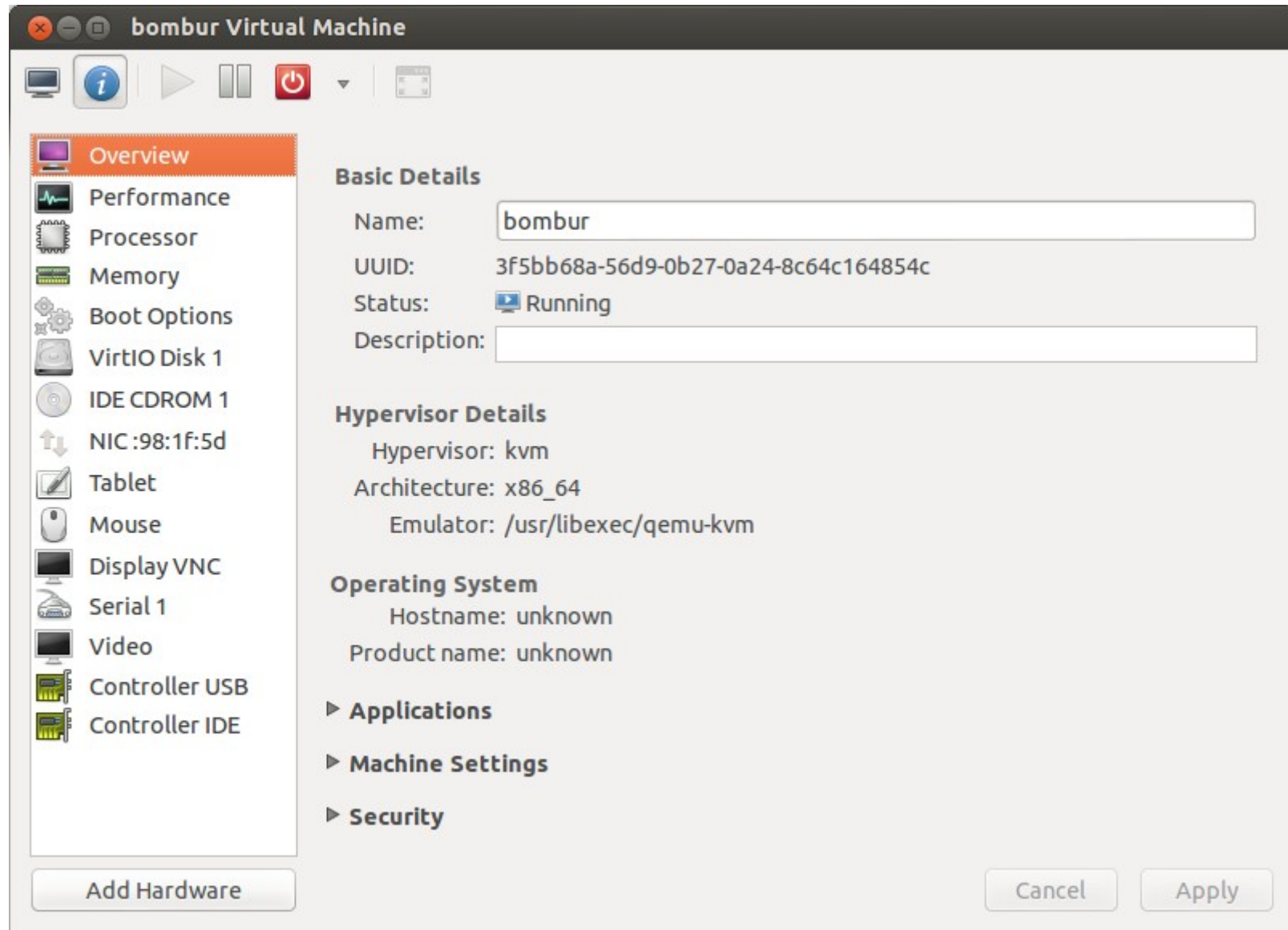
```
CPU: 0.5% Mem: 5120 MB (5120 MB by guests)
```

ID	S	RDRQ	WRRQ	RXBY	TXBY	%CPU	%MEM	TIME	NAME
1	R	0	5	0	84	0.3	39.0	300:41.14	dwalin
3	R	0	0	84	0	0.1	13.0	11:10.03	bombur
2	R	0	0	84	0	0.0	13.0	16:10.76	radagast

# KVM Ekosistemi – virt-manager



# KVM Ekosistemi – virt-manager



# KVM Ekosistemi – oVirt



- KVM ve libvirt tabanlı eksiksiz sanallaştırma ve yönetim çözümü
- **ovirt-engine** yönetim bileşeni ve arayüzü ile
- **ovirt-node** KVM tabanlı hipervizörler'den oluşuyor.

# KVM Ekosistemi – oVirt

- Red Hat Emeging Technology Group tarafından başlatıldı ve destekleniyor.
- Open Virtualization Alliance tarafından yönetiliyor:



CANONICAL



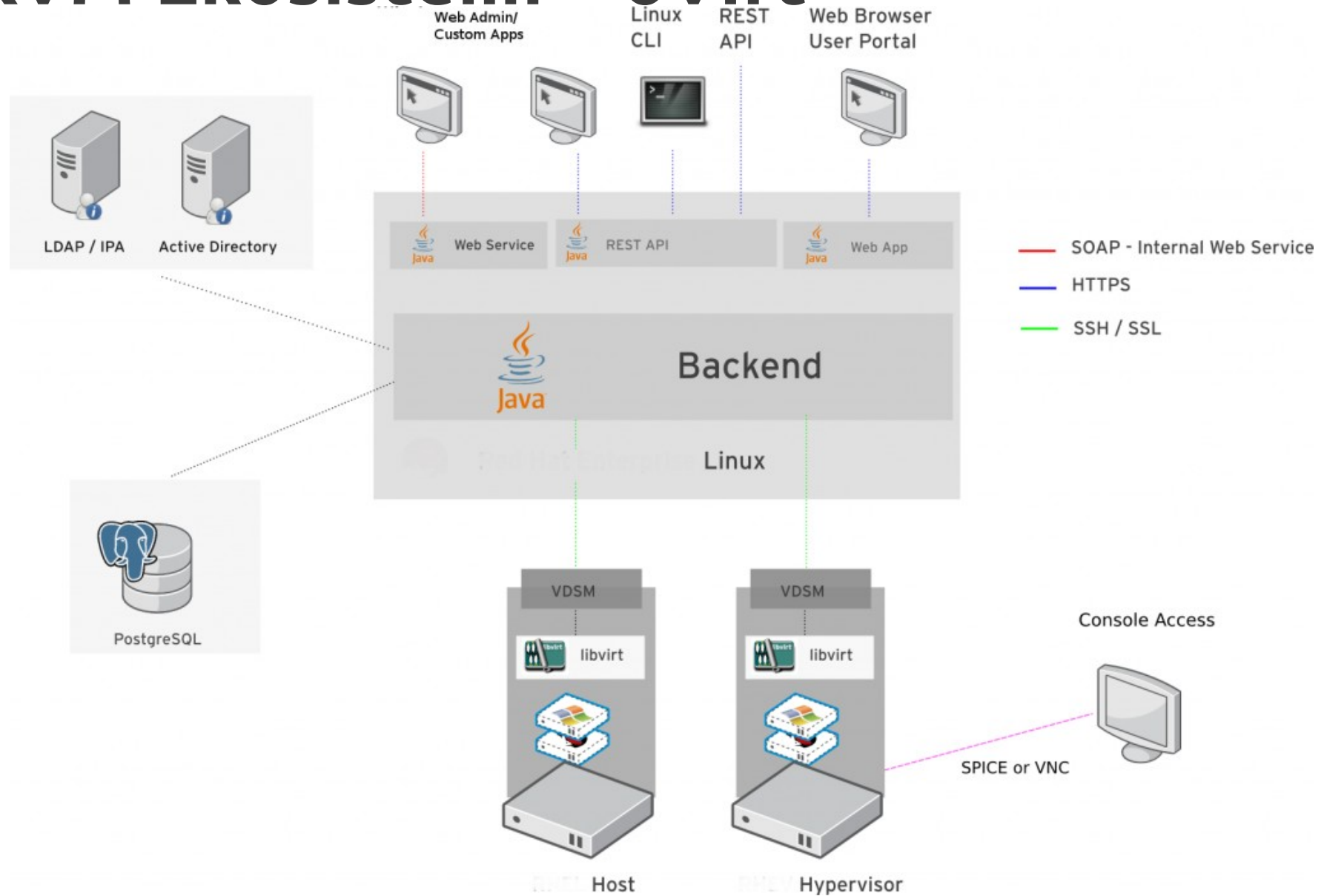
# KVM Ekosistemi – oVirt

oVirt projesi;

- Başarım,ölçeklenebilirlik ve güvenlik açılarından rakipsiz bir hipervizör geliştirmeyi,
- Linux ekosistemi ile büyümeyi,  
ve
- Aktif ve açık geliştirici camiası ile
  - Eksiksiz bir yönetim platformu,
  - Kararlı ve tanımlı API'ler,
  - Her tür kullanıcı için hazır araçlar geliştirmeyi amaçlıyor.



# KVM Ekosistemi – oVirt

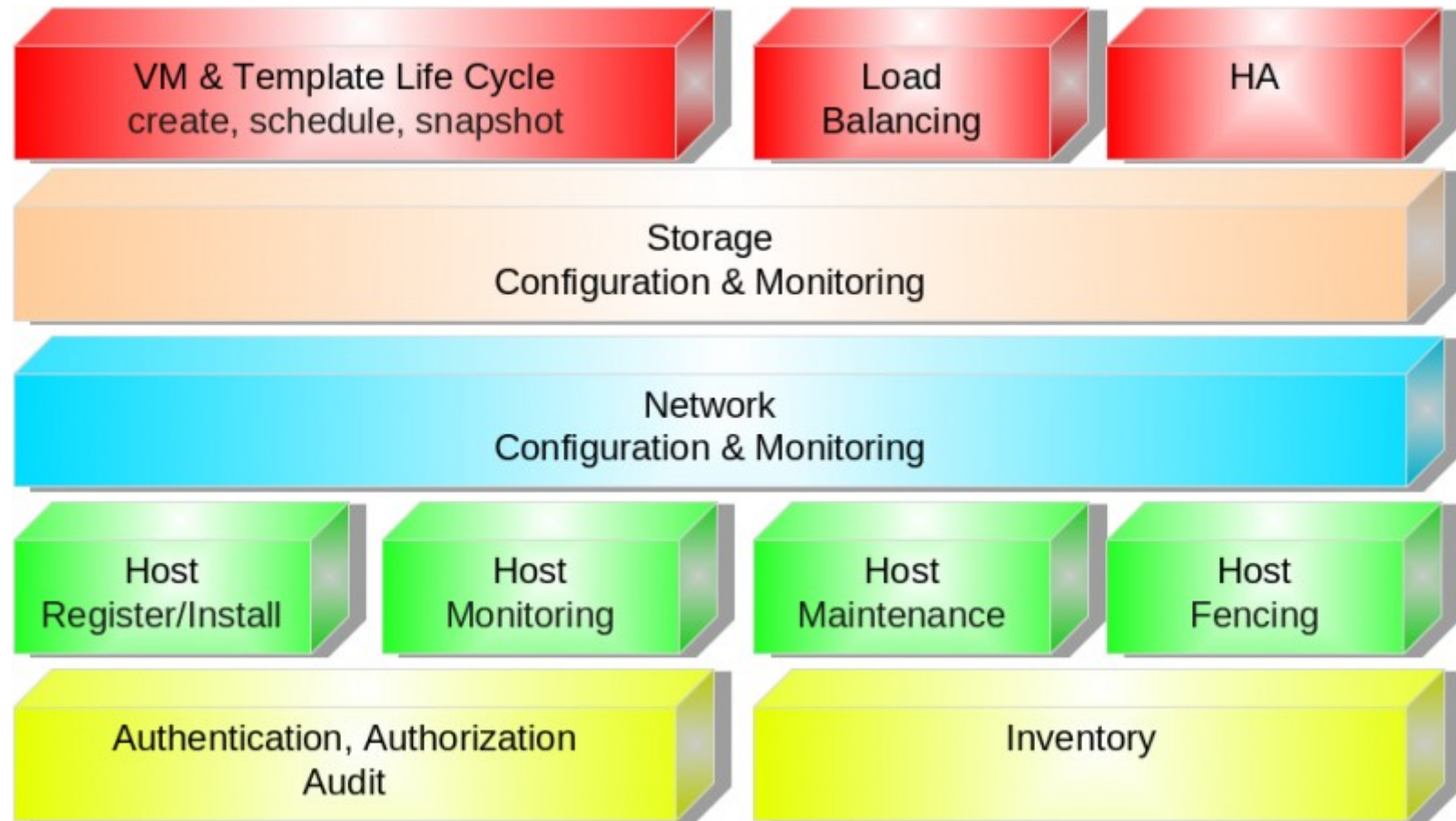


# KVM Ekosistemi – oVirt

## oVirt bileşenleri

- ovirt-engine
- CLI / SDK
- DWH
- Yönetici Portalı
- Veritabanı
- Raporlama
- Kullanıcı Portalı
- VDSM
- AD / IPA
- REST API
- Konuk sistem ajanı
- SPICE ajanı

# KVM Ekosistemi – ovirt-engine



# KVM Ekosistemi – ovirt-engine

- Sanal sistem yaşam döngüsü yönetimi,
- LDAP tabanlı kimlik doğrulama (AD/IPA),
- Ağ ve depolama yönetimi,
- Yüksek bulunurluk / canlı göç desteği,
- İmaj ve snapshot yönetimi,
- Sistem bakım yönetimi,
- Sistem izleme,
- Export / import desteği

# KVM Ekosistemi – ovirt-node

- KVM tabanlı özel hipervizör
- Özelleştirilmiş bir linux dağıtımı
  - Sadece özel bileşenleri içeren “hafif” bir dağıtım – fedora tabanlı, Çalışan CD
  - Sadece değişikliklerin kaydedildiği salt-okunur bir sistem
- vdsm ve ovirt-node paketlerini kullanıyor.

# KVM Ekosistemi – oVirt VDSM

- XML-RPC tabanlı API
- Hipervizör, ağ ve paylaşılan depolama kaynaklarının yönetimi
- Libvirt ile sanal sistem yaşam döngüsü yönetimi
- Clustered LVM ile hacim yönetimi
- Dağıtık sanal imaj deposu desteği

# KVM Ekosistemi – oVirt Yönetici Portalı

Tüm sanallaştırma altyapısını yönetmek için web tabanlı yönetim arayüzü

- Tüm kaynakların hiyerarşik olarak ağaç yapısında görüntülenmesi
- Gelişmiş arama, tag ve yerimi desteği
- Olay izleme bileşeni
- SPICE protokolü ile yüksek başarılı görüntü/ses/USB iletimi, 4 monitör desteği

# KVM Ekosistemi – oVirt Yönetici Portalı

oVirt Enterprise Virtualization Engine Web Administration - Mozilla Firefox

Firefox ▾ oVirt Enterprise Virtualization E... +

← pahim.org https://vaio.pahim.org:8443/webadmin/webadmin/WebAdmin.html#hosts-general ☆ ↻ Google

oVirt Open Virtualization Manager Logged in user: admin@internal | Configure | Guide | About | Sign Out

Search: Host: ☆ 🔍

Data Centers Clusters **Hosts** Storage Virtual Machines Pools Templates Users Events

New Edit Remove Activate Maintenance Configure Local Storage Assign Tags ↻ << Prev Next >>

Name	Host/IP	Cluster	Status	Load	Memory	CPU	Network	SpmStatus
fusion.pahim.org	192.168.10.250	Default	Up	0 VMs	6%	0%	0%	None

Tree

Expand All Collapse All

System

- Default
  - Storage
  - Templates
- Clusters
  - Default
    - Hosts
    - VMs

Bookmarks

Tags

General Virtual Machines Network Interfaces Host Hooks Permissions Events

OS Version: Fedora - 16 - 1 Active VMs: 0 Physical Memory: 3574 MB total, 210 MB used, 3364 M

Kernel Version: 3.3.5 - 2.fc16.x86\_64 Memory Page Sharing: Active Swap Size: 8191 MB total, 0 MB used, 8191 MB

KVM Version: 0.15.1 - 4.fc16 Automatic Large Pages: Always Shared Memory: 0%

VDSM Version: 3.0.0.0 Number of CPUs: 2

SPICE Version: 0.10.1 - 1.fc16 CPU Name: AMD Opteron G3

iSCSI Initiator Name: iqn.1994-05.com.redhat:b7e2 CPU Type: AMD E-350 Proce

Action Items

Power Management is not configured for this Host. [Enable Power Management](#)

Last Message: ✓ 2012-May-16, 10:47:38 Host cluster Default was updated by system 1 Alerts Events

Browser Firefox version 10 is currently not supported.



Search: Storage:

Data Centers Clusters

New Domain Import Domain Edit

Domain Name

export\_test

hateya-ovirt-rc-1

hateya-ovirt-rc-2

nfs-ovirt-rc-2

nfs-ovirt-rc-4

OvirtShareIso

General Data Center Vir

Size: 74 GB

Available: 18 GB

Used: 56 GB

Over Allocation Ratio: 2100%

Edit Domain

Name hateya-ovirt-rc-1

Domain Function / Storage Type Data / iSCSI

Use Host nott-vds2.qa.lab.tlv.redhat.com

Discover Targets

Address

☐ User Authentication:

Port 3260

CHAP username

CHAP password

Discover

Login All

Target Name

Address

Port

hateya-ovirt-rc1

10.35.64.81 3260

Login

LUN ID

Dev. Size

#path

Vendor ID

Product ID

Serial

1hateya-ovirt-rc

75GB

0

IET

VIRTUAL-DISK

SIET\_VIRTL

hateya-ovirt-rc3

10.35.64.81 3260

Login

hateya-ovirt-rc4

10.35.64.81 3260

Login

OK

Cancel

# KVM Ekosistemi – oVirt REST API

- Tüm oVirt API'sini kapsayan HTTP tabanlı REST arayüzü
- HTTP GET / PUT / POST / DELETE fiileri ile çalışıyor:
  - Sunucu – istemci mimarisi
  - Stateless
  - Önbellekte tutulabilir
  - Düzenli / birörnek arayüz
- Tüm işlemler kendi kendini tanıtıyor/açıklıyor.

# KVM Ekosistemi – oVirt Raporlama

- Jasper Reports tabanlı raporlama bileşeni
- Geniş özellik kümesi
  - Rapor zamanlama
  - Gelişmiş filtreleme
  - Farklı formatlara aktarma
  - Yeni rapor oluşturma aracı

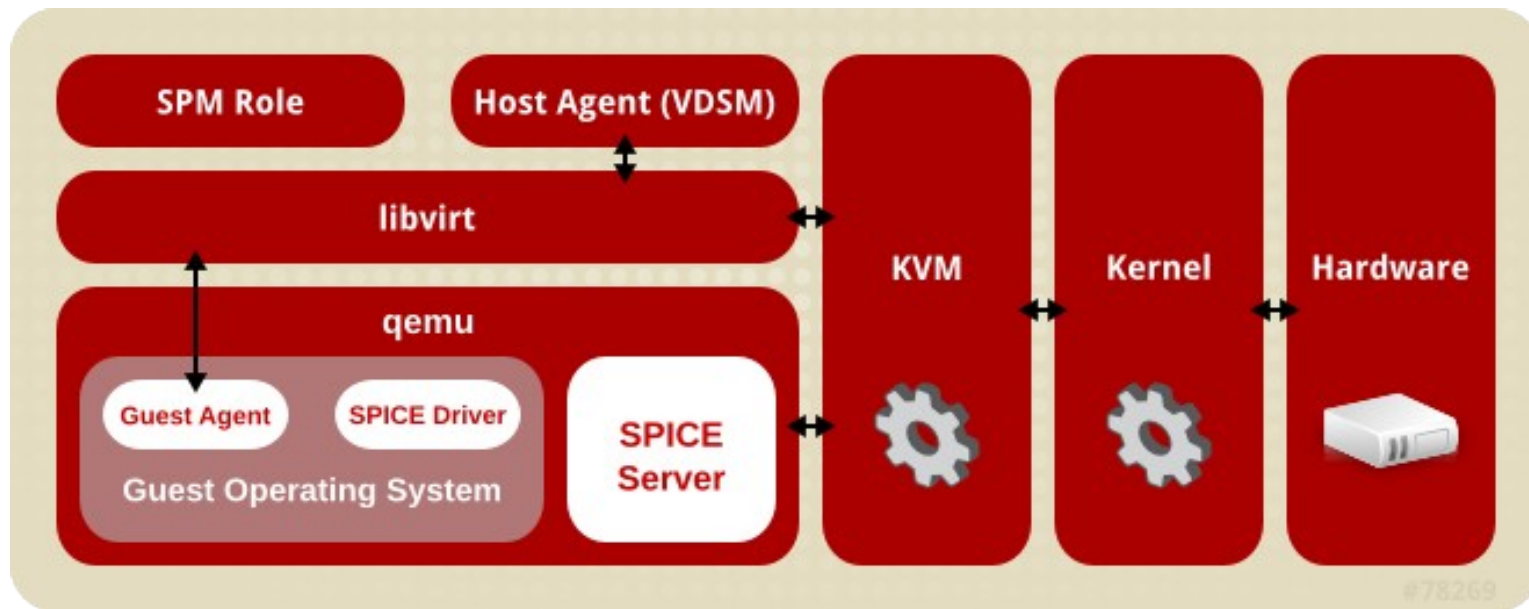
# KVM Ekosistemi – RHEV

- Red Hat tarafından geliştirilen oVirt tabanlı “enterprise-ready” sanallaştırma çözümü
- Yayınlanan oVirt sürümleri kullanılıyor, taban sistem olarak fedora yerine Red Hat Enterprise Linux kullanılıyor.
- RHEV-M: ovirt-engine kullanan yönetim / arayüz sunucusu
- RHEV-H: ovirt-node ve vdsd kullanan hipervizör dağıtımı

# KVM Ekosistemi – RHEV

- Hipervizör olarak standart RHEL sunucuları da kullanabiliyor.
- RHEL uyumlu tüm donanımlar üzerinde çalışabiliyor.
- Sunucu ve Masaüstü sanallaştırma amaçlı kullanılabilir.

# KVM Ekosistemi – RHEV



Red Hat Enterprise Virtualization Manager Web Administration - Mozilla Firefox

Red Hat Enterprise Virtualizati... +

https://rhevmlinuxera.hq/webadmin/webadmin/WebAdmin.html#hosts

Red Hat Enterprise Virtualization

Logged in user: admin@internal | Configure | Guide | About | Sign Out

Market Place

Search: Host:

Data Centers Clusters **Hosts** Storage Disks Virtual Machines Pools Templates Users Events

New Edit Remove Activate Maintenance Configure Local Storage Power Management Assign Tags

Name	Hostname/IP	Cluster	Data Center	Status	Load	Memory	CPU	Net
balin.linuxera.hq	192.168.3.102	linuxera-hpc1	linuxera	Non Responsive	0 VMs	0%	0%	
thorin.linuxera.hq	192.168.3.101	linuxera-hpc1	linuxera	Non Responsive	0 VMs	0%	0%	

Tree

Expand All Collapse All

System

linuxera

Storage

Templates

Clusters

linuxera-hpc1

Hosts

Bookmarks

Tags

Last Message: 2013-Apr-04, 21:18 User admin@internal logged in.

2013-Apr-04, 21:18 User admin@internal logged in.

2013-Mar-29, 18:57 User admin@internal logged out.

2013-Mar-29, 18:12 Failed to elect Host as Storage Pool Manager for Data Center linuxera. Setting status to Non-Operational.

2013-Mar-29, 18:11 Invalid status on Data Center linuxera. Setting Data Center status to Non-Responsive (On host thorin.linuxera.hq, Error: Network error during communication with the Host).

2013-Mar-29, 18:11 Host thorin.linuxera.hq is non-responsive.

2013-Mar-29, 18:07 Host balin.linuxera.hq is non-responsive.

2013-Mar-29, 18:06 User admin@internal logged in.

2013-Mar-29, 16:57 User admin@internal logged out.

2013-Mar-29, 16:20 Creation of Template RHEL64Server-template from VM rhel64 has been completed.

Alerts (2) Events Tasks (0)



Red Hat Enterprise Virtualization User Portal - Mozilla Firefox

Red Hat Enterprise Virtualizati... +

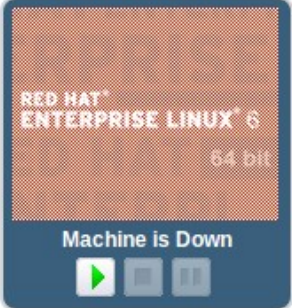
https://rhev.m.linuxera.hq/UserPortal/org.ovirt.engine.ui.userportal.UserPortal/UserPortal.html#basic

Red Hat Enterprise Virtualization

Logged in user: admin@internal | Sign Out | Guide | About


Basic Extended

RHEL63-Desktop




Machine is Down

arthur





Machine is Down


rhel64





Machine is Down


 **RHEL63-Desktop**  
RHEL63-Desktop-WS

 **Operating System :** RHEL6x64

 **Defined Memory :** 2GB

 **Number of Cores :** 1 (1 Socket(s), 1 Core(s) per Socket)

 **Drives :**  
RHEL63-Desktop\_Disk1: 15GB

 **Console :** [Spice](#) [\(Edit\)](#)



Red Hat Enterprise Virtualization User Portal - Mozilla Firefox

Red Hat Enterprise Virtualizati...

https://rhev.m.linuxera.hq/UserPortal/org.ovirt.engine.ui.userportal.UserPortal/UserPortal.html#extended-vm-...

Red Hat Enterprise Virtualization

Logged in user: admin@internal | Sign Out | Guide | About

Basic Extended

New Server New Desktop Edit Remove Run Once Change CD Make Template

Virtual Machines

Templates

Resources

RHEL63-Desktop (RHEL63-Desktop-WS)

arthur (Arthur Dent)

rhel64 (RHEL 6.4 Server)

General Network Interfaces Disks Snapshots Permissions Events Applications Monitor

Name:	RHEL63-Desktop	Defined Memory:	2048 MB	Origin:	RHEV
Description:	RHEL63-Desktop-WS	Physical Memory Guaranteed:	1365 MB	Run On:	Any Host in Cluster
Template:	Blank	Number of CPU Cores:	1 (1 Socket(s), 1 Core)	Custom Properties:	Not-Configured
Operating System:	Red Hat Enterprise Linux 6	Number of Monitors:	1	Cluster Compatibility Version:	3.1
Default Display Type:	Spice	USB Policy:	Native		



# linuxera

*Kurumunuza Özel Özgür Bilişim Çözümleri*

---

Linux Tabanlı Sanallaştırma:  
KVM ve Ekosistemi

Ekin Meroğlu  
[ekin.meroglu@linuxera.com](mailto:ekin.meroglu@linuxera.com)