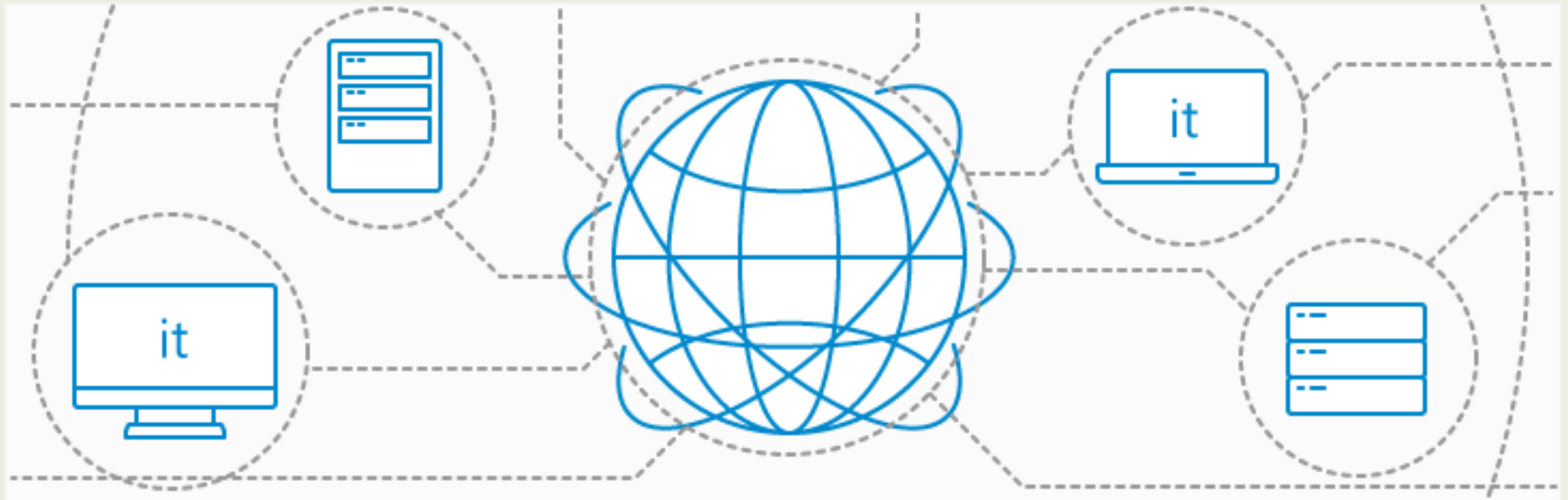


# Способи віртуалізації в хмарних системах. Гіпервізори

# Віртуалізація та хмарні обчислення

В ІТ-технологіях під терміном «віртуалізація» зазвичай розуміється процес ізоляції комп'ютерних ресурсів один від одного, який зменшує залежності між ними. При цьому серверне та клієнтське програмне забезпечення не залежить від апаратної частини. Віртуалізація дає можливість користуватися своїм робочим середовищем з усіма додатками незалежно від використовуваного робочого комп'ютера.



# Історія віртуалізації

Компанія IBM була першою, хто задумався про створення віртуальних середовищ для різних призначених користувача задач, тоді ще в мейнфреймах (1967 г. – платформа IBM CP-40).

У 1999 р компанія VMware представила технологію віртуалізації систем на базі x86.

Пізніше в "битву" за місце в цьому модному напрямку розвитку інформаційних технологій включилися такі компанії як

- 1). Parallels (раніше SWsoft),
- 2). Oracle (Sun Microsystems),
- 3). Citrix Systems (XenSource),
- 4). Microsoft (в 2003 р, купивши Connectix і випустивши свій перший продукт Virtual PC).

# Переваги віртуалізації

1. Ефективне використання обчислювальних ресурсів.
2. Скорочення витрат на інфраструктуру.
3. Зниження витрат на програмне забезпечення.
4. Підвищення гнучкості і швидкості реагування системи.
5. Несумісні додатки можуть працювати на одному комп'ютері.
6. Підвищення доступності додатків і забезпечення безперервності роботи підприємства.
7. Можливості легкої архівації.
8. Підвищення керованості інфраструктури.

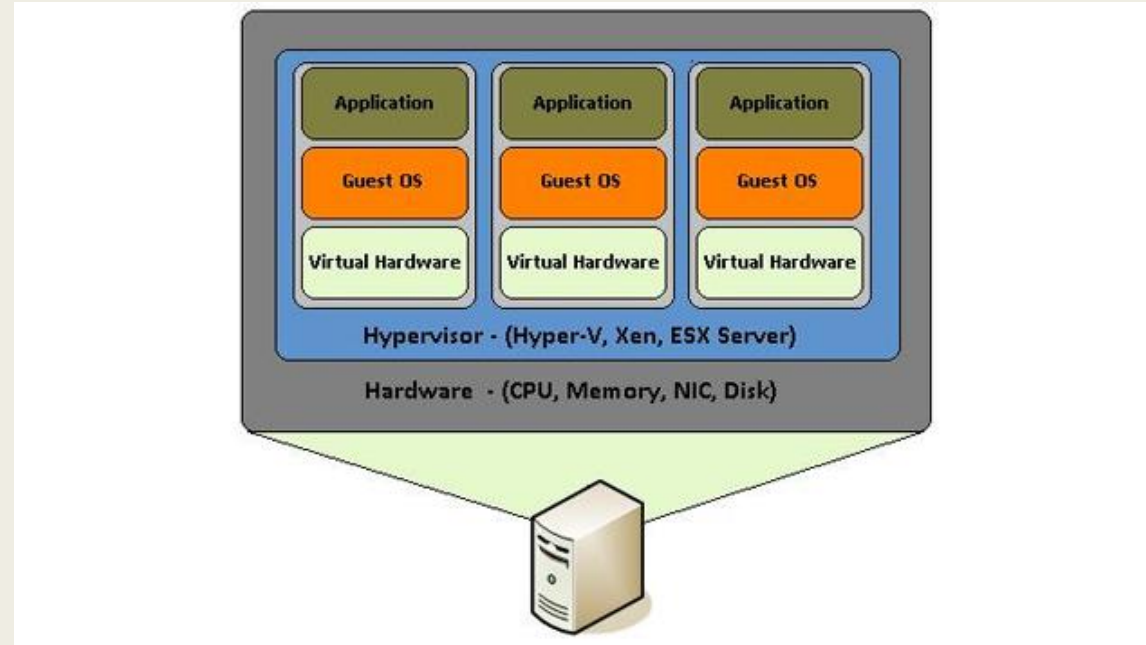
# Види віртуалізації

## 1. Апаратна віртуалізація

Апаратна віртуалізація, також відома як апаратна віртуалізація або віртуалізація серверів, заснована на концепції, згідно з якою окремих незалежний сегмент обладнання або фізичний сервер може складатися з декількох невеликих апаратних сегментів або серверів, по суті об'єднуючи кілька фізичних серверів у віртуальні сервери, які працюють на одному основному фізичному сервері.

Підтипи:

- 1) Повна віртуалізація - гостьове програмне забезпечення не вимагає яких-небудь змін, оскільки базове устаткування повністю імітується.
- 2) Емуляція віртуалізації - віртуальна машина імітує обладнання і стає незалежною від нього. Гостьова операційна система не вимагає яких-небудь змін.
- 3) Паравіртуалізація - апаратне забезпечення не моделюється, а гостьове програмне забезпечення запускає свої власні ізольовані домени.

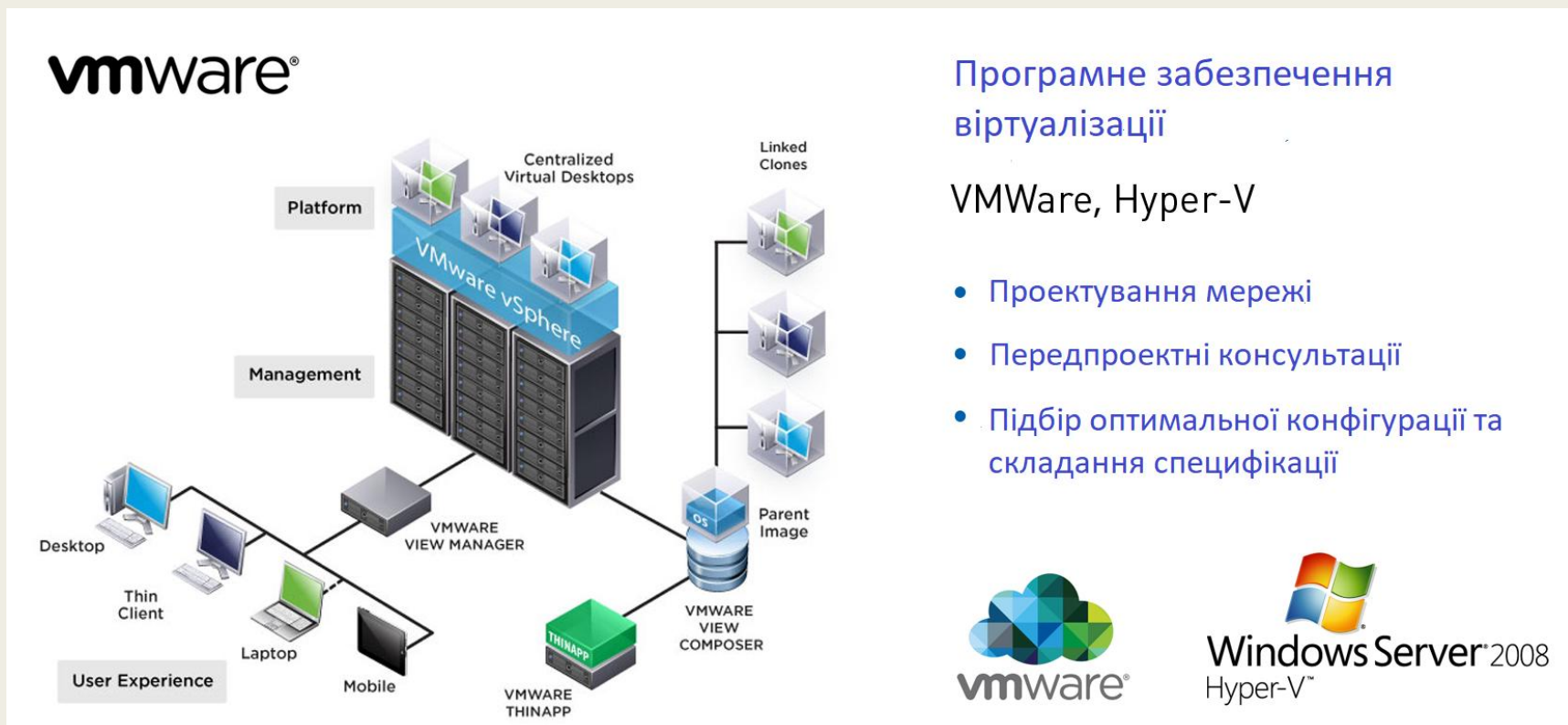


## 2. Віртуалізація програмного забезпечення

Віртуалізація програмного забезпечення включає створення декількох віртуальних середовищ на хост-машині. Він створює комп'ютерну систему з апаратним забезпеченням, яке дозволяє запускати гостьову операційну систему. Наприклад, він дозволяє вам запускати ОС Android на хост-комп'ютері спочатку, використовуючи ОС Microsoft Windows, використовуючи те ж обладнання, що і хост-комп'ютер.

Підтипи:

- 1) Віртуалізація операційної системи - розміщення декількох ОС на власній ОС
- 2) Віртуалізація додатків - розміщення окремих додатків у віртуальному середовищі окремо від власної ОС
- 3) Віртуалізація послуг - хостинг певних процесів і сервісів, пов'язаних з конкретним додатком



### 3. Віртуалізація пам'яті

Фізична пам'ять на різних серверах об'єднується в єдиний віртуалізований пул пам'яті. Це забезпечує вигоду збільшеної безперервної робочої пам'яті.

Підтипи:

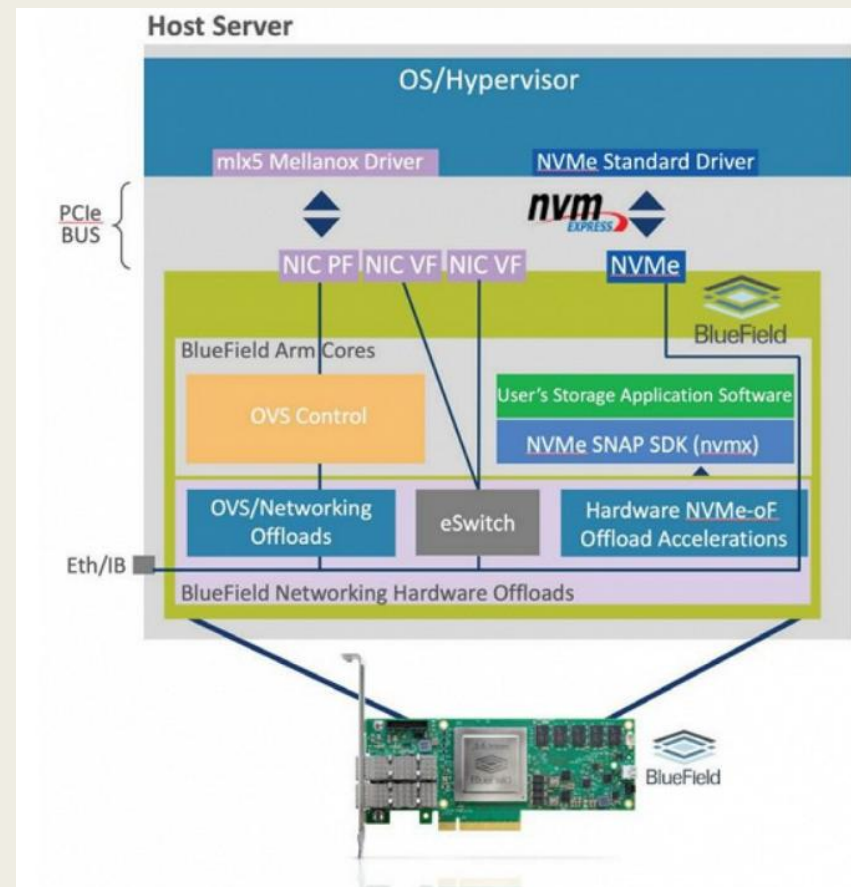
- 1) Контроль на рівні додатків - додатки отримують прямий доступ до пулу пам'яті
- 2) Контроль рівня операційної системи - доступ до пулу пам'яті здійснюється через операційну систему

### 4. Віртуалізація сховища

Кілька фізичних запам'ятовуючих пристроїв згруповані разом, які потім відображаються як один пристрій. Це забезпечує різні переваги, такі як гомогенізація сховища на пристроях зберігання даних різної ємності і швидкості, скорочення часу простою, розподіл навантаження і найкраща оптимізація продуктивності і швидкості. Розбиття жорсткого диска на декілька розділів є прикладом такої віртуалізації.

Підтипи:

- 1) Блокова віртуалізація - кілька пристроїв зберігання об'єднані в одне
- 2) Віртуалізація файлів - система зберігання надає доступ до файлів, які зберігаються на декількох хостах



## 5. Віртуалізація даних

Це дозволяє вам легко управляти даними, так як дані представлені в вигляді абстрактного шару, повністю незалежного від структури даних і систем баз даних. Зменшує помилки введення даних і помилок форматування.



## 6. Віртуалізація мережі

При віртуалізації мережі в одній фізичній мережі може бути створено кілька підмереж, які можуть або не можуть авторизуватися для зв'язку один з одним. Це дозволяє обмежити переміщення файлів по мережах і підвищує безпеку, а також дозволяє краще контролювати і ідентифікувати використання даних, що дозволяє адміністратору відповідним чином масштабувати мережу. Це також підвищує надійність, оскільки порушення роботи однієї мережі не впливає на інші мережі, і діагностика стає простіше.

Підтипи:

- 1) Внутрішня мережа: дозволяє одній системі функціонувати як мережа
- 2) Зовнішня мережа: об'єднання декількох мереж в одну або поділ однієї мережі на кілька.

## 7. Віртуалізація робочого столу

Це, мабуть, найпоширеніша форма віртуалізації для будь-якого звичайного ІТ-співробітника. Робочий стіл користувача зберігається на віддаленому сервері, що дозволяє користувачеві отримати доступ до свого робочого столу з будь-якого пристрою або з будь-якого місця. Співробітники можуть працювати зручно, не виходячи з дому. Оскільки передача даних здійснюється по захищеним протоколам, будь-який ризик крадіжки даних зводиться до мінімуму.

# Гіпервізор

Гіпервізор - це процес, який відокремлює ОС і додатки комп'ютера від апаратного обладнання.

Гіпервізор заклав концепцію віртуалізації - він дозволив фізичному комп'ютеру-хосту управляти безліччю гостьових віртуальних машин.



# Історія гіпервізорів

В кінці 60-х і до кінця 70-х років XX століття робота по віртуалізації і гіпервізорів проводилася на універсальних ЕОМ від IBM. За допомогою віртуалізації програмісти розробляли і відпрацьовували помилки коду, не ризикуючи стабільністю основною продуктивною системою.

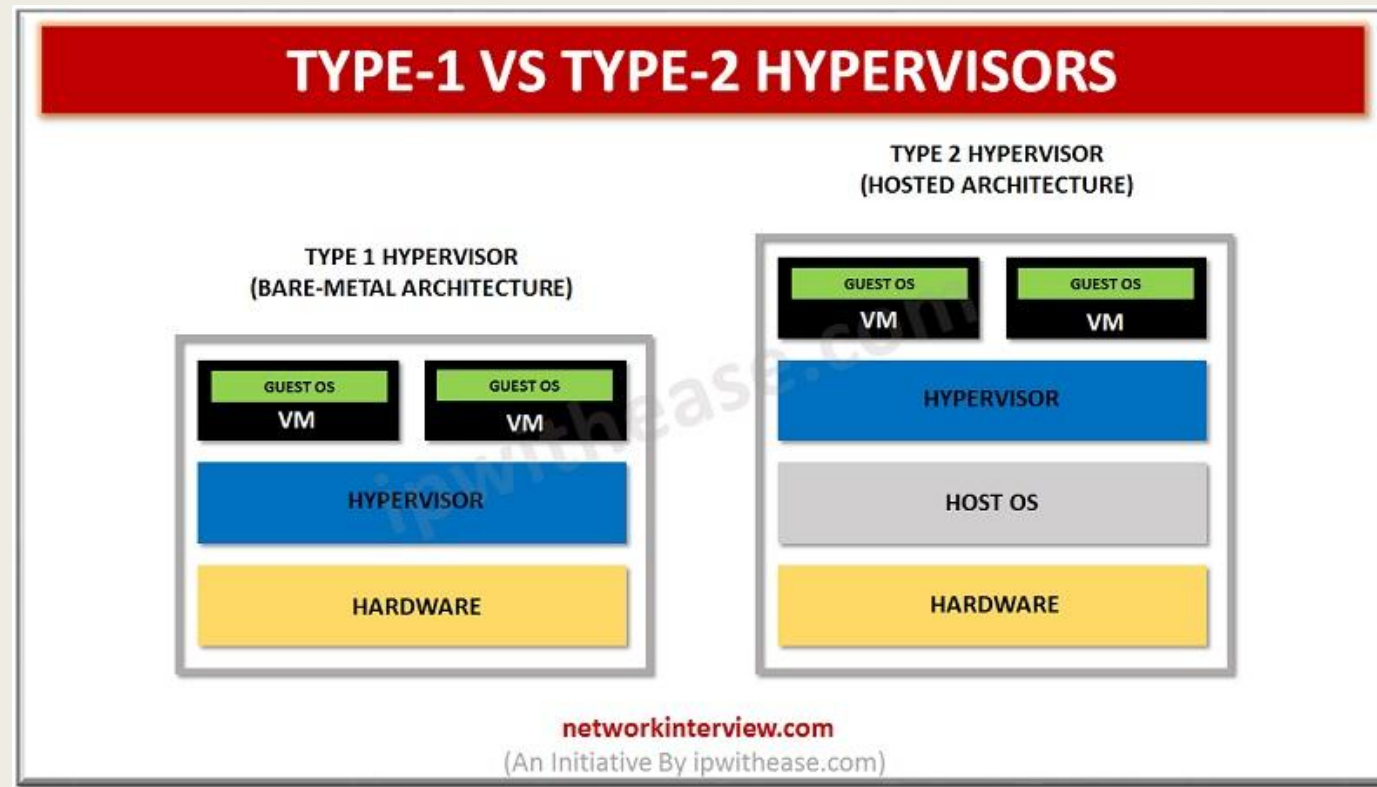
В середині 2000-х гіпервізор виявилися в центрі уваги. Це сталося, коли Unix, Linux і інші ОС на базі Unix почали використовувати технології віртуалізації.

# Типи гіпервізорів

Існує два види гіпервізора: Type 1 і Type 2.

Гіпервізор Type 1, який іноді ще називають нативними або металевими, працюють прямо на апаратному забезпеченні хоста, щоб контролювати його і управляти гостьовими машинами. Сучасні Гіпервізор включають Xen, Oracle VM Server для SPARC, Oracle VM Server для x86, Microsoft Hyper-V і VMware's ESX / ESXi.

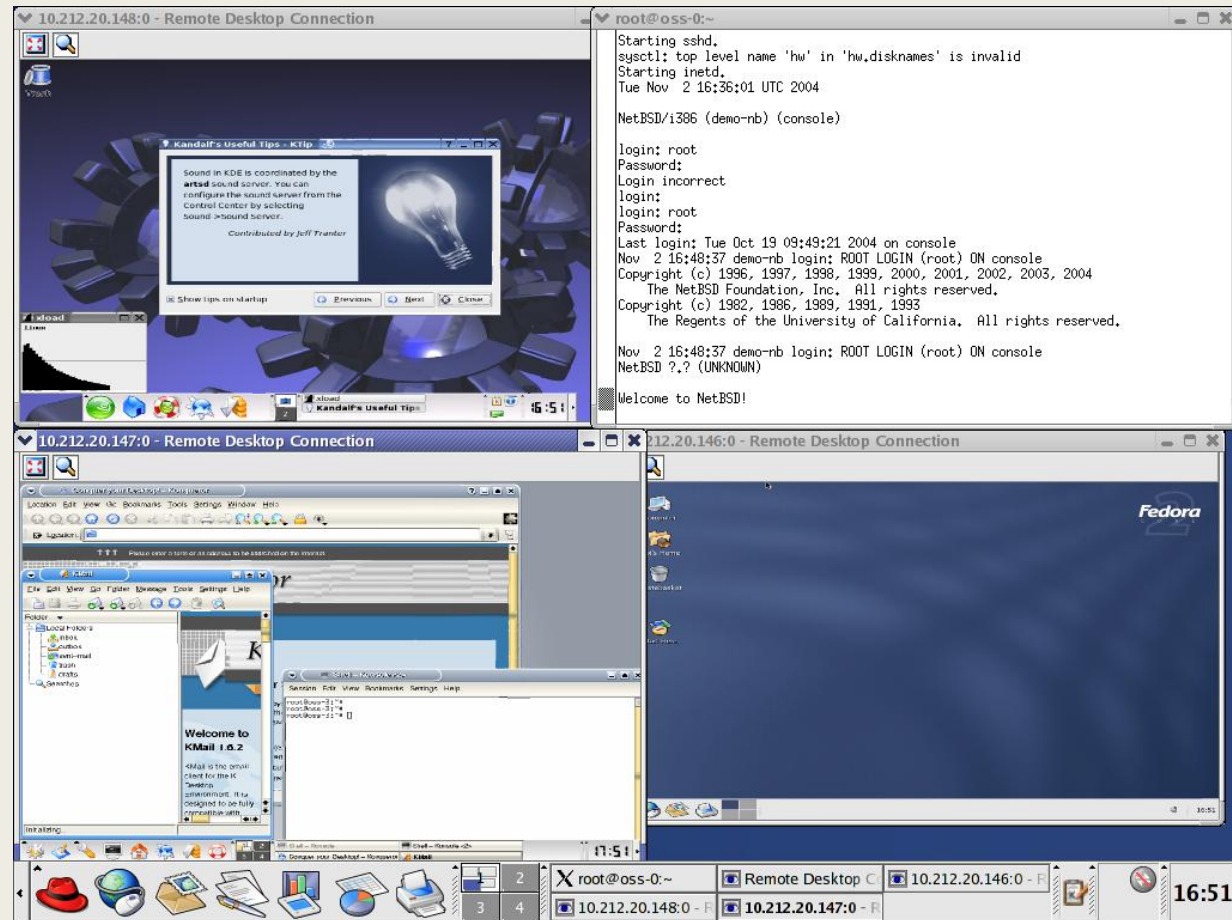
Гіпервізор Type 2, який іноді називаються гостьовими, працюють на звичайній ОС, як і інші додатки в системі. В цьому випадку гостьова ОС працює як процес на хості, тоді як Гіпервізор відокремлюють гостьову ОС від операційної системи віртуальних машин. Приклади гіпервізора Type 2: VMware Workstation, VMware Player, VirtualBox і Parallels Desktop для Mac.



# Гіпервізори Type 1

## 1. Xen

Гіпервізор Xen був розроблений в рамках дослідницького проекту лабораторії Кембриджського університету і в 2003 році компанією XenSource випущений перший публічний реліз. Xen являє собою багатоплатформовий гіпервізор, що підтримує апаратну віртуалізацію і паравіртуалізацію. Xen - гіпервізор з повністю відкритим кодом, ліцензії GNU GPL 2, що дає необмежені можливості модифікувати продукт. За рахунок підтримки паравіртуалізації і апаратної віртуалізації Xen відносять також до гібридного типу гіпервізора.



## 2. VMware ESXi

Автономний гіпервізор VMware ESXi - рішення для віртуалізації класу Enterprise, розроблене компанією VMware. Як і у інших продуктів VMware, ESXi доступний у безкоштовній версії, з обмеженим функціоналом, і платній, з розширеними можливостями, - наприклад, централізоване управління всіма віртуальними машинами на всіх хостах проекту за допомогою платформи vCenter. Користувачі відзначають високу стабільність продукту, простоту в адмініструванні, мінімальний код, широкий спектр підтримуваних гостьових систем - основні версії ОС, які використовуються в корпоративному секторі.

The screenshot displays the VMware ESXi vSphere Client interface. The top navigation bar shows the host name 'root@10.10.5.13' and a search bar. The left sidebar contains a 'Navigator' pane with a tree view showing the hierarchy: Host (Manage, Monitor) > Virtual Machines (10) > dc > Monitor. The main content area is titled 'dc' and shows the virtual machine's status as 'Power on'. A tooltip for the 'Shut down' button reads: 'Perform a graceful shut down within in the guest OS of this Virtual Machine'. The virtual machine's details are listed: Guest OS (Microsoft Windows Server 2012 (64-bit)), Compatibility (ESXi 5.0 and later (VM version 8)), VMware Tools (Yes), CPUs (1), Memory (3.95 GB), and Host name (dc.lab.local). The interface is divided into several sections: 'General Information' (Networking, VMware Tools, Storage, Notes), 'Performance summary last hour' (a graph showing CPU, memory, and ready time), 'Hardware Configuration' (CPU, Memory, Hard disk, Network adapter, Video card, CD/DVD drive, Others), and 'Resource Consumption' (Consumed host CPU, Consumed host memory, Active guest memory, Storage). The 'Performance summary last hour' graph shows a 'Ready (%)' metric with a value of 3. The 'Resource Consumption' table shows: Consumed host CPU (17 MHz), Consumed host memory (1.07 GB), Active guest memory (323 MB), and Provisioned Storage (40 GB).

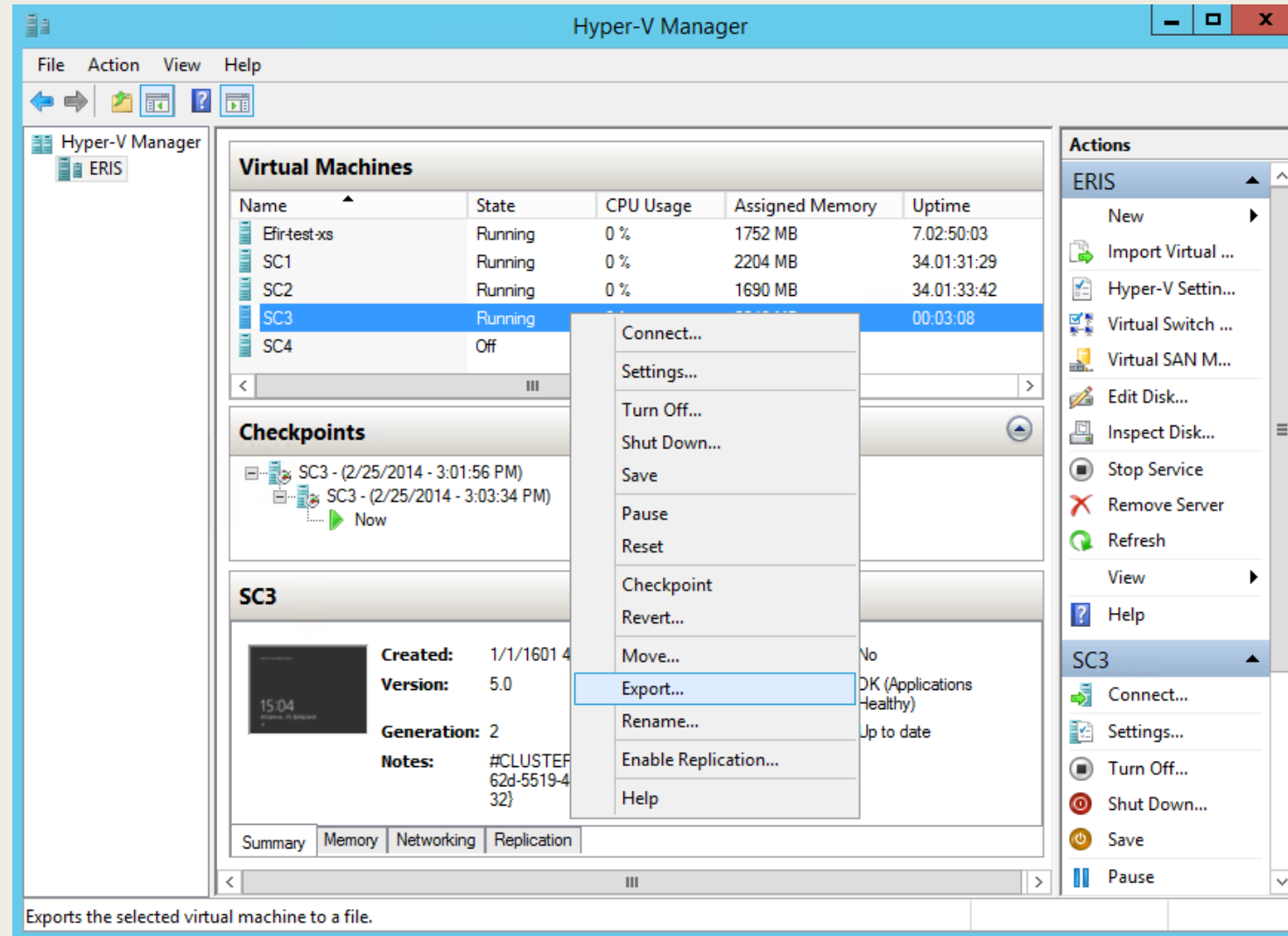
General Information	
Networking	
Host name	dc.lab.local
IP addresses	1. 10.10.7.7
VMware Tools	
VMware Tools	Installed and running
Storage	
Storage	1 disk
Notes	
Edit notes	

Hardware Configuration	
CPU	1 vCPUs
Memory	3.95 GB
Hard disk 1	40 GB
Network adapter 1	vm (Connected)
Video card	4 MB
CD/DVD drive 1	Remote ATAPI
Others	Additional Hardware

Resource Consumption	
Consumed host CPU	17 MHz
Consumed host memory	1.07 GB
Active guest memory	323 MB
Storage	
Provisioned	40 GB

### 3. Hyper - V

Системне рішення для апаратної віртуалізації від корпорації Microsoft для x64-систем. Існує в двох варіантах - як роль в серверних ОС сімейства і у вигляді окремого продукту Microsoft Hyper-V Server. Багато з тих, хто звик працювати з Microsoft, вважають Hyper-V найзручнішим і юзабельний рішенням, якщо мова заходить про віртуалізації. До слова, хмара Azure повністю побудовано на нативних продуктах корпорації MS.

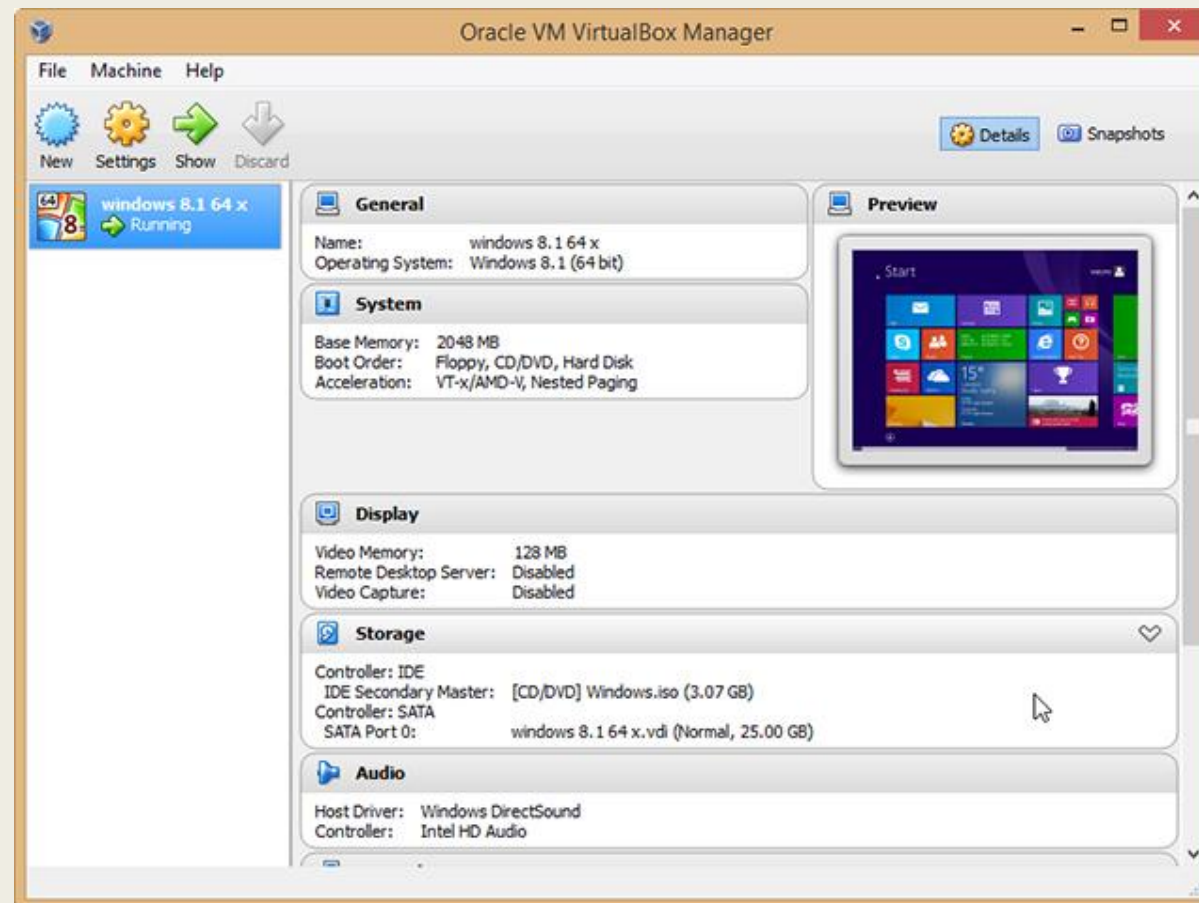




# Гіпервізори Type 2

## 1. Oracle VM VirtualBox

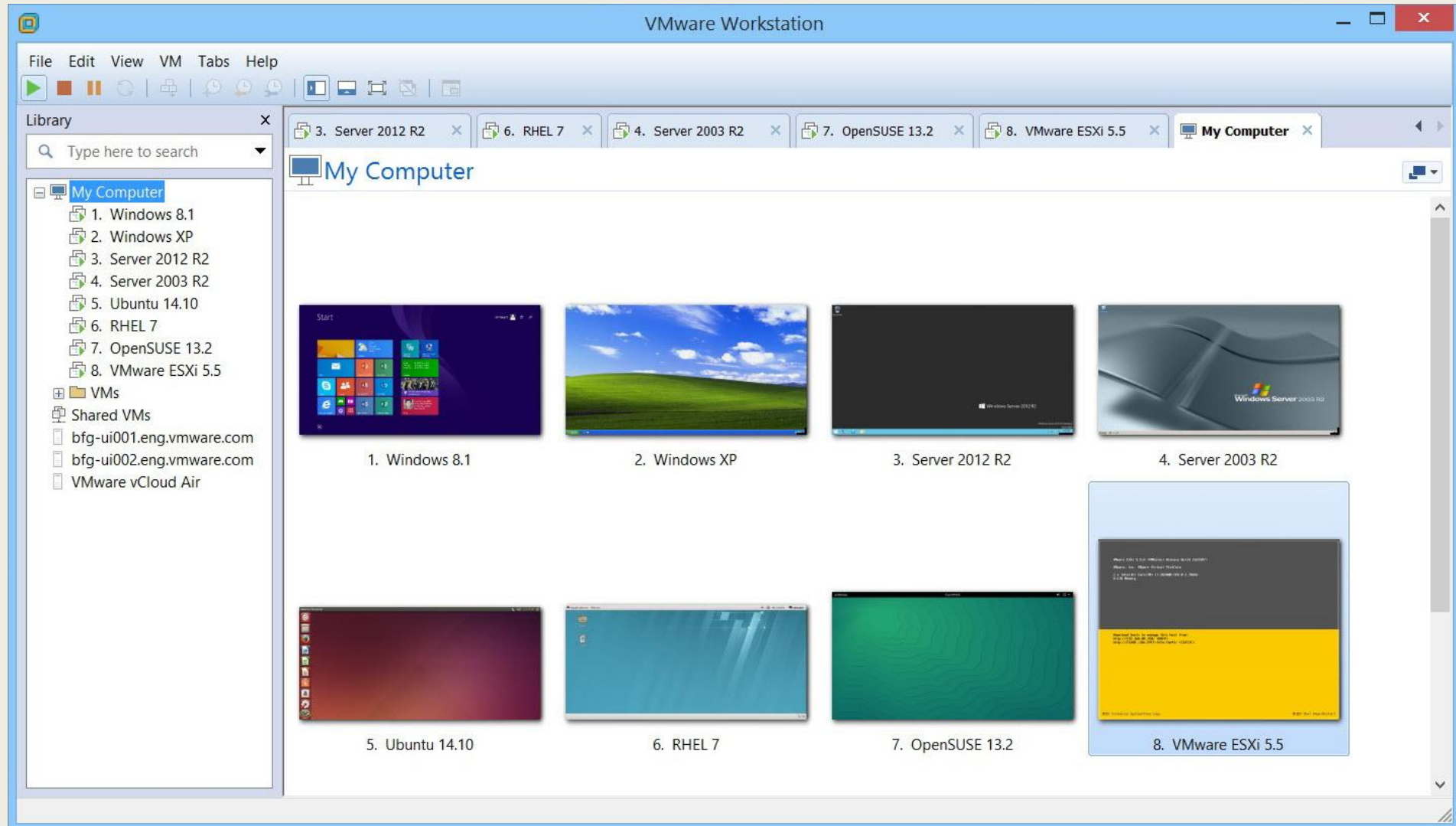
Oracle VM VirtualBox - модульний багатоплатформовий гіпервізор для операційних систем Linux, macOS, Microsoft Windows, FreeBSD, Solaris / OpenSolaris, ReactOS, DOS і інших від корпорації Oracle. Був створений в 2007 р в корпорації Sun Microsystems, потім, після поглинання її Oracle, робота над гіпервізором продовжилася. Вихідний код базової версії відкритий за ліцензією GNU GPL, тому гіпервізор користується популярністю і доступний для необмеженого модифікування. Цікаво, що VirtualBox здатний підтримувати 64-бітові гостьові системи, навіть якщо ОС хоста 32-бітна.





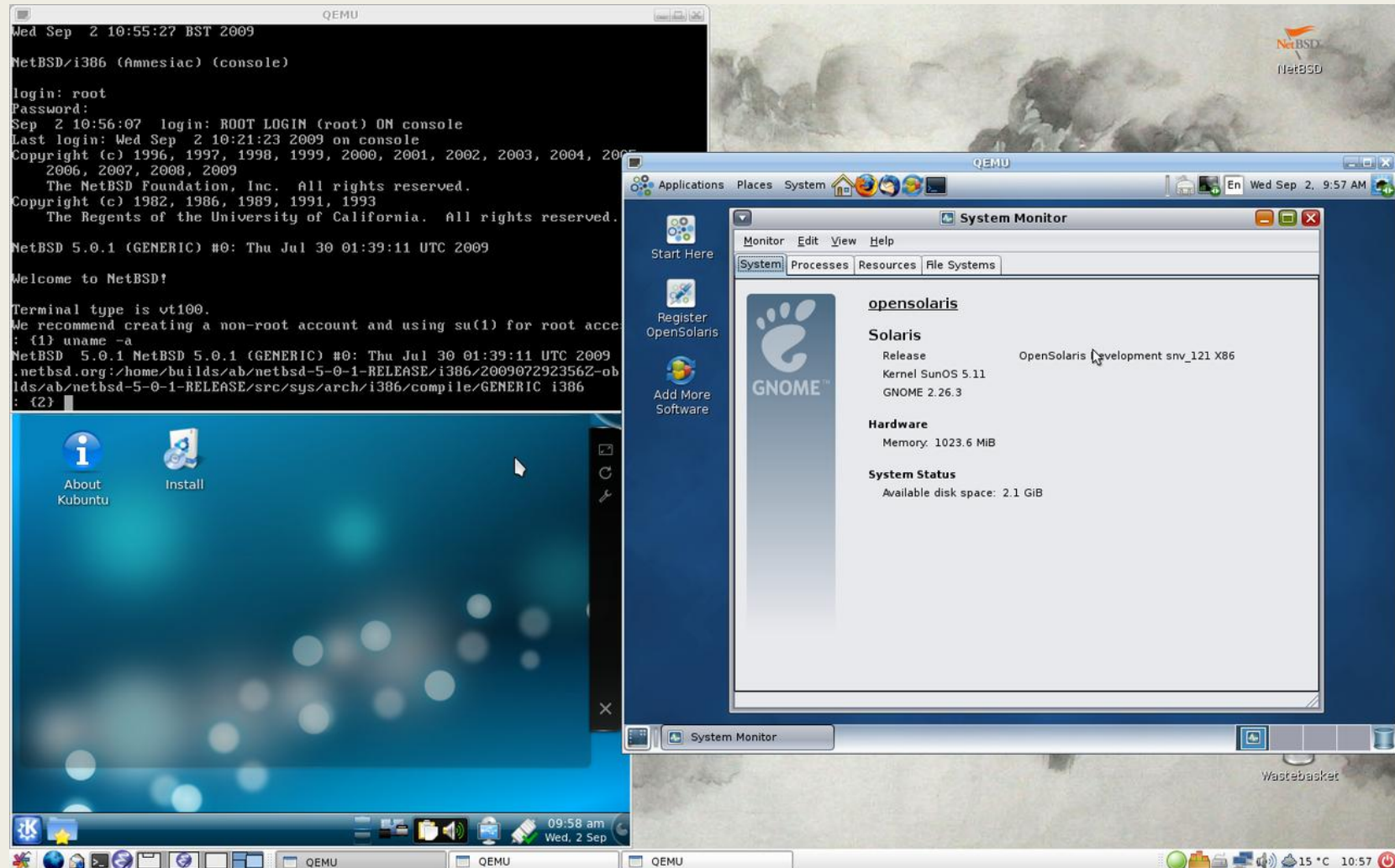
## 2. VMware Workstation

Перша версія гіпервізора VMware Workstation, розробленого компанією VMware, що входить в EMC Corporation, побачила світ у 1999 році. Це пропрієтарне ПЗ, яке працює з x86-64 операційними системами хоста Microsoft Windows, Linux, Ubuntu, CentOS. Дозволяє користувачу встановити одну або більше віртуальних машин на один фізичний комп'ютер і запускати їх паралельно з ним. Підтримує більше 200 гостей ОС.



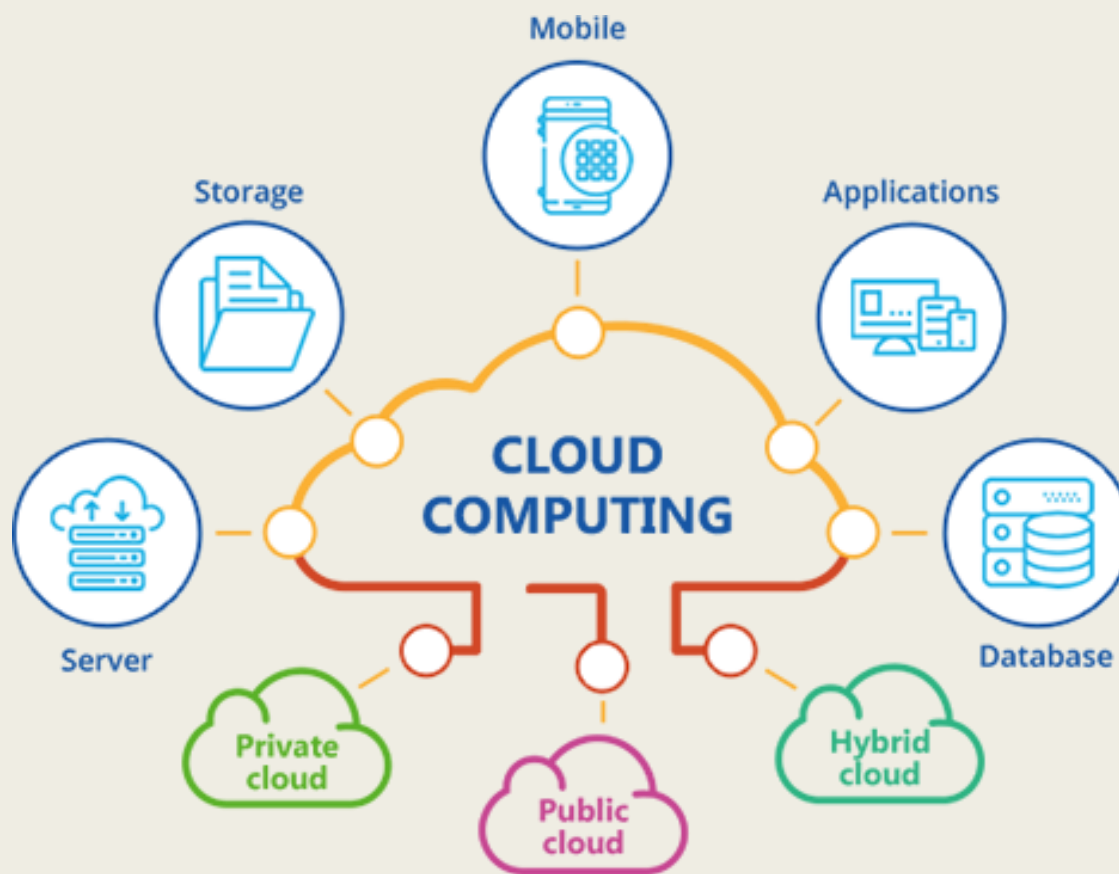
### 3. KVM

Kernel-based Virtual Machine, KVM, - гіпервізор, створений в жовтні 2006 року і майже відразу був інтегрований з основною гілкою ядра Linux версії 2.6.20., Випущеної на початку 2007 року. Пізніше KVM був адаптований як модуль ядра в FreeBSD. У KVM включений завантажуваний модуль ядра `kvm.ko`, що відповідає за віртуалізацію, процесорний-специфічний завантажуваний модуль для AMD або Intel `kvm-amd.ko`, або `kvm-intel.ko`, і компоненти користувальницького режиму QEMU.



# Хмарні обчислення

Хмарні обчислення (Cloud Computing) - це технологія обробки даних, яка об'єднує ІТ-ресурси різних апаратних платформ, доступ до яких надається користувачеві через інтернет. Ця технологія має ряд переваг: доступність ресурсів в будь-якому місці і в будь-який час, відмовостійкість, економічність, ефективність, простота, гнучкість і масштабованість.



# Моделі розгортання

1. Приватна хмара (private cloud) — це хмарна інфраструктура, яка призначена для використання виключно однією організацією, що включає декількох користувачів. Приватна хмара може перебувати у власності, керуванні та експлуатації як самої організації, так і третьої сторони. Така хмара може фізично знаходитись як в, так і поза юрисдикцією власника.
2. Публічна хмара (public cloud) — це хмарна інфраструктура, яка призначена для вільного використання широким загалом. Публічна хмара може перебувати у власності, керуванні та експлуатації комерційних, академічних (освітніх та наукових) або державних організацій (чи будь-якої їх комбінації). Публічна хмара перебуває в юрисдикції постачальника хмарних послуг.
3. Гібридна хмарна інфраструктура — це спосіб організації роботи, коли в одну мережу об'єднані як приватні, так і публічні хмарні сервіси. На відміну від приватного або публічного, гібридна хмара об'єднує ці дві технології, перетворюючи їх в зручний інструмент для різних цілей. Передача даних між хмарами відбувається прозоро для кінцевого користувача — для нього це виглядає як єдина мережа.

4. Громадська хмара (community cloud) — це хмарна інфраструктура, яка призначена для використання конкретною спільнотою споживачів із організацій, що мають спільні цілі. Громадська хмара може перебувати у спільній власності, керуванні та експлуатації однієї чи більше організацій зі спільноти. Така хмара може фізично знаходитись як в, так і поза юрисдикцією власника.

5. Гібридна хмара (hybrid cloud) — це хмарна інфраструктура, що складається з двох або більше різних хмарних інфраструктур (приватних, громадських або публічних), які залишаються унікальними сутностями, але з'єднані між собою стандартизованими або приватними технологіями, що уможливають переносимість даних.

6. Персональна хмара (personal cloud) — це приватна колекція цифрового контенту та додаткових сервісів які доступні з будь-якого пристрою і призначена для використання окремою особою (власником) та особами яким надано доступ. Це місце, де користувач має можливість зберігати, синхронізувати, транслювати в потік та розповсюджувати приватний контент на сумісні платформи, екрани, з одного місцеположення в інше.

# Віртуалізація та хмарні обчислення

Віртуалізація та хмарні обчислення - це в рівній мірі інноваційні технології, однак вони не є взаємозамінними. Засоби віртуалізації - це програмне забезпечення, яке допомагає зробити обчислювальні середовища незалежними від фізичної інфраструктури, а хмарні обчислення - це служби, які надають загальні обчислювальні ресурси (ПЗ і / або дані) на вимогу в Інтернеті. Ці технології доповнюють один одного, тому організації можуть почати віртуалізацію серверів і потім перейти до хмарних обчислень, щоб досягти ще більшої адаптивності і розширити можливості самообслуговування.

Дякую за увагу!