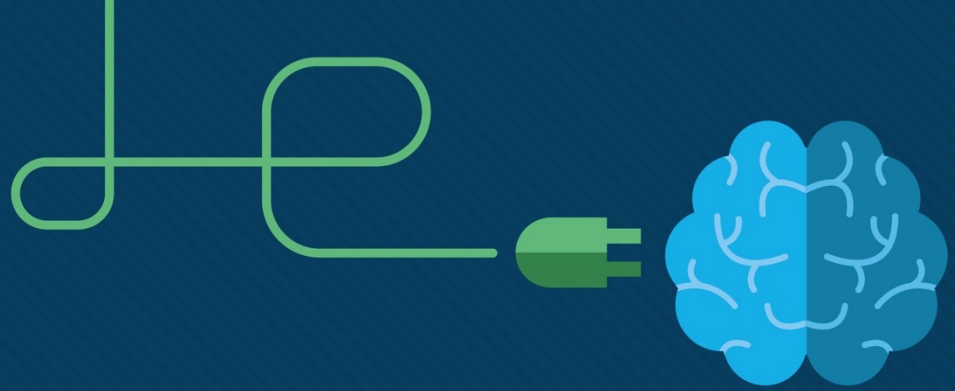


Лекція 6. Віртуалізація та хмарні технології



IT Essentials v8.0 (Розділ 9)

9.1 Віртуалізація

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Хмарні технології та віртуалізація*

- Технології **віртуальних машин** дозволяє на одному комп'ютері розмістити кілька незалежних віртуальних комп'ютерів, які спільно використовують з хост-комп'ютером обладнання.
- **Гіпервізор** — програмний засіб віртуалізації, що відокремлює фактичне фізичне обладнання від екземплярів віртуальної машини (VM).
- Образ віртуальної машини можна зберегти як файл, а потім знову запустити, коли це потрібно.

- Хмарні технології відокремлюють застосунки від апаратного забезпечення.
- Хмарні провайдери — постачальники таких послуг. Володіють та керують хмарною інфраструктурою (AWS, GCP, MS Azure та ін.)

Віртуалізація — це основа, яка підтримує хмарні технології.



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

** Тут і далі — це адаптована презентація з моїми уточненнями — О. Г.*

Традиційне розгортання серверів

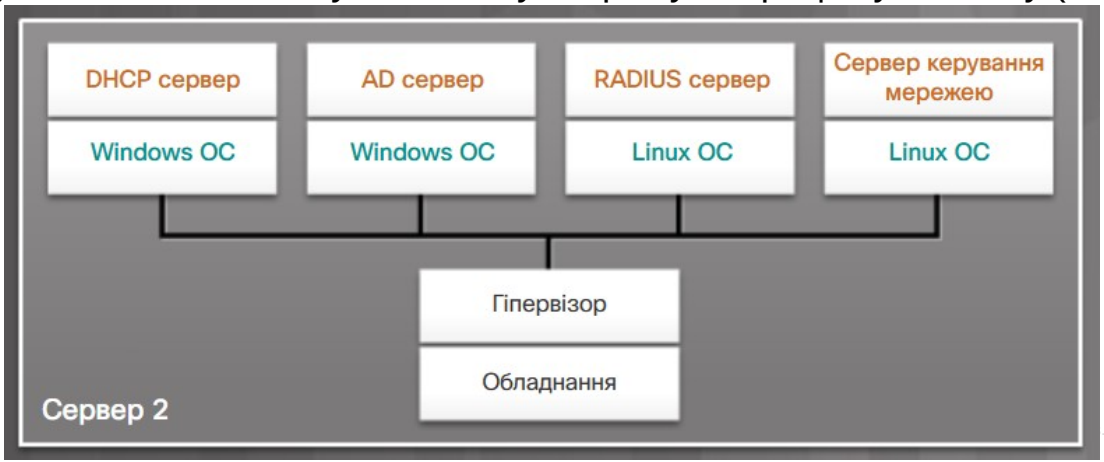
- Традиційно організації надавали застосунки і сервіси своїм користувачам за допомогою потужних виділених серверів, як показано на рисунку.
- Ці виділені сервери оснащені великими обсягами оперативної пам’яті, потужними процесорами та кількома об'ємними пристроями зберігання даних.
- До недоліків можна віднести: неповне використання ресурсів, єдину точку відмови, а також зростання кількості серверів.



© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Віртуалізація серверів

- Віртуалізація серверів дозволяє зменшити кількість серверів, необхідних для надання послуг користувачам.
- Спеціальна програма під назвою **гіпервізор** використовується для керування ресурсами комп'ютера і різними віртуальними машинами.
- Вона надає віртуальним машинам доступ до апаратних засобів фізичної машини, таких як процесори, пам'ять, дискові контролери та мережеві адаптери.
- Кожна з цих віртуальних машин запускає повну і окрему операційну систему (з окремим ядром).



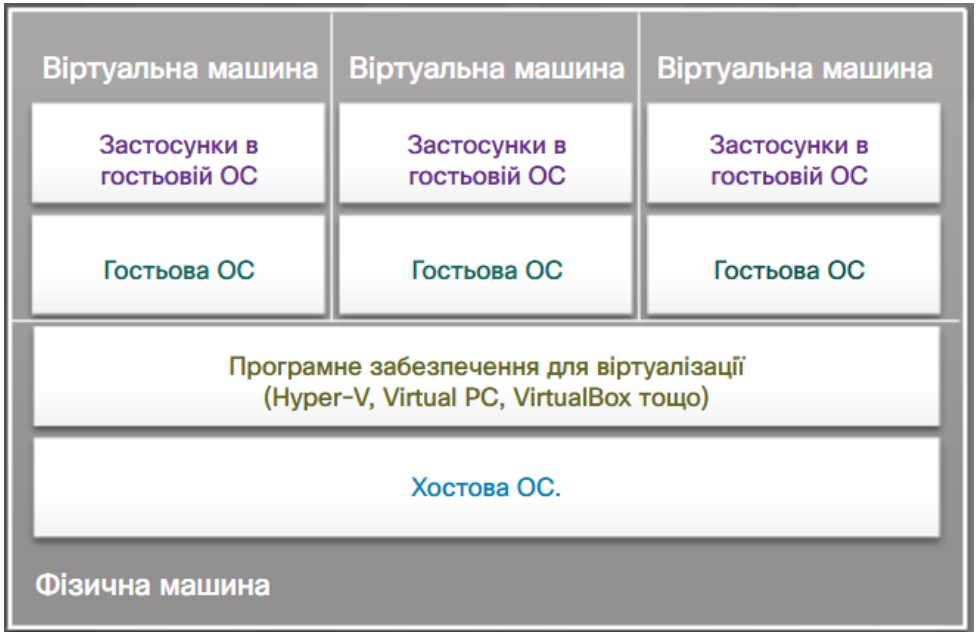
. All rights reserved. Cisco Confidential

Переваги віртуалізації серверів

- Краще використання ресурсів
- Потрібно менше фізичного місця для обладнання
- Менше споживання енергії
- Зниження вартості обслуговування обладнання
- Швидка підготовка сервера
- Збільшення часу безвідмовної роботи
- Відновлення після збоїв
- Підтримка застарілих систем

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Віртуалізація на стороні клієнта

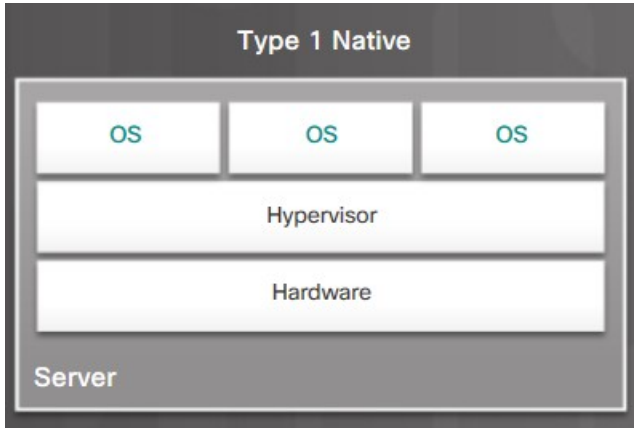


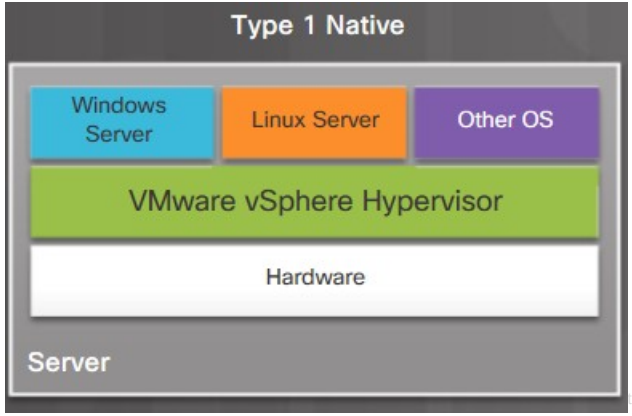
- **Клієнтська віртуалізація** дозволяє користувачам запускати віртуальні машини на своєму локальному комп'ютері.
- Вона надає користувачам ресурси для тестування нових операційних систем, програмного забезпечення або для запуску старішого програмного забезпечення.
- **Хост комп'ютер** – це фізичний комп'ютер, керований користувачем.
- **Основна операційна система** – це операційна система фізичного комп'ютера.
- **Гостьова операційна система** – це операційна система, яка працює в ВМ.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Гіпервізори I та II типів

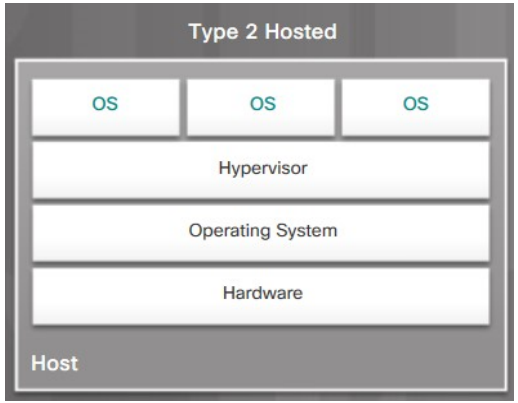
- **Гіпервізор I типу** (native, baremetal) – зазвичай використовується для віртуалізації серверів. Наприклад, вони використовуються в центрах обробки даних та хмарних обчисленнях.
- Він працює безпосередньо на апаратному забезпеченні хоста і керує розподілом системних ресурсів між віртуалізованими операційними системами.
- Приклади гіпервізорів I типу включають VMware vSphere/ESxi, Xen і Oracle VM Server.

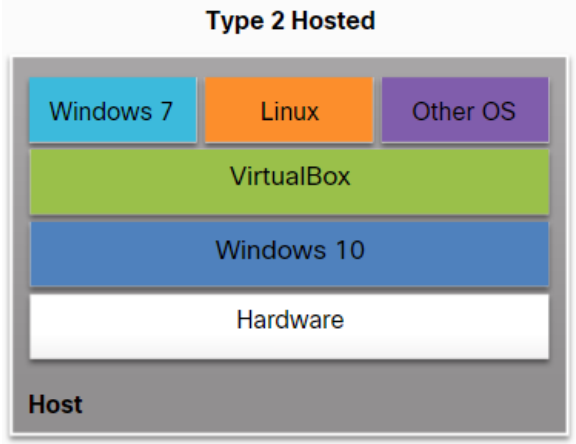




Гіпервізори I та II типів (продовж.)

- **Гіпервізор II типу** (хостовий) зазвичай використовується для віртуалізації на стороні клієнта.
- Гіпервізори II типу, такі як VMware Workstation працюють з хост-комп'ютером для створення та використання кількох віртуальних машин.
- Гіпервізори II типу включають VMware Workstation, Windows Hyper-V та Oracle VirtualBox.





© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Вимоги до віртуальних машин

Вимоги до системи Hyper-V для Windows 10	
Основна ОС	Windows 10 Pro *(і Education теж – О. Г.)* або Windows Server (2012+ – О. Г.).
Процесор	64-розрядний процесор з трансляцією адрес другого рівня (SLAT)
BIOS	Підтримка процесором розширеного режиму віртуальних машин (VT-c на процесорі Intel)
Пам'ять	Мінімум 4 ГБ оперативної пам'яті
Місце на жорсткому диску	Щонайменше 15 Гб на віртуальну машину

Hyper-V включено до Windows 10 Pro

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Вимоги до віртуальних машин (Продовження)

Вимоги до системи Hyper-V для Windows 11	
Основна ОС	Windows 11 Home чи Pro *(для Windows 11 Home потребує довстановлення – О. Г.)*
Процесор	1 гігагерців (ГГц) чи швидший з двома чи більше ядрами на 64-бітному процесорі або SoC (system on a chip)
BIOS	UEFI, підтримка Secure Boot та Trusted Platform Module (TPM) 2.0
Пам’ять	Мінімум 4 Гб оперативної пам’яті
Місце на диску	Принаймні 10 Гб на кожну віртуальну машину
Графічний адаптер	Сумісний з DirectX 12 чи новішою з підтримкою драйверу WDDM 2.0 та дисплей з підтримкою 720p HQ

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Систематизація технологій віртуалізації

за напрямом

Віртуалізація серверів
server virtualization

- ***Віртуальні машини***
  virtual machines
  - ***Гіпервізори I типу***
    type 1 hypervisors
    VMware ESXi, Citrix Xen Server, MS Hyper-V, KVM
  - ***Гіпервізори II типу***
    type 2 hypervisors
    VMware Workstation, VMware Fusion, Oracle VirtualBox
- ***Віртуальні контейнери***
  virtual containers
  Docker, LXC, OpenVZ, Parallels Virtuozzo, FreeBSD-jail

Віртуалізація робочих столів
desktop virtualization

- ***Сервіси віддаленого робочого столу***
  remote desktop services (RDS)
  MS RDS, xrdp
- ***Інфраструктура віртуального робочого столу***
  virtual desktop infrastructure (VDI)
  MS RDS (роль Remote Desktop Virtualization Host), Citrix Virtual Apps and Desktops

Віртуалізація прикладних програм
application virtualization

- ***Віртуальні контейнери***
  virtual containers
  Docker, LXC, LXD, OpenVZ, Parallels Virtuozzo, FreeBSD-jail
- ***Інші технолології***
  Citrix Virtual Apps and Desktops, MS App Virtualization (MS App-V), Snap, Flatpak

Віртуалізація накопичувачів
storage virtualization

- ***Блокові абстракції***
  block-level abstractions
  технологія RAID; менеджер томів LVM
- ***Файлові системи нового покоління***
  next-gen file systems
  ZFS, Btrfs

Віртуалізація інфраструктури
infrastructure virtualization

- ***Класична віртуалізована інфраструктура***
  classic virtualized infrastructure
  VMware vSphere, Proxmox VE, XCP-ng
- ***Хмарна інфраструктура***
  cloud infrastructure
  OpenInfra (OpenStack), OpenNebula, CloudStack

Віртуалізація мереж
network virtualization

- ***Програмно визначені мережі***
  software-defined networking (SDN)
  віртуалізація мережних функцій (network function virtualization6 NFV)
- ***Логічний поділ фізичної мережі***
  logical partitioning of a physical network
  VLAN, VRF, мережний слайсинг (network slicing)
- ***Агрегування фізичних ресурсів***
  physical resources aggregating
  агрегування каналів (EtherChannel, LACP), стекування (VSS / vPC)
- ***Оверлейні мережі та тунелювання***
  overlay networks and tunnelling
  протоколи інкапсуляції VXLAN, NVGRE, GENEVE; технології VPN (IPsec, OpenVPN, WireGuard, L2TP, SSTP); віртуальна мережна архітектура SD-WAN
- ***Мережі гіпервізорів та контейнерних рушіїв***
  networks of hypervisors and container engines
  віртуальні комутатори (vSwitch, Open vSwitch); віртуальні мережі для контейнеризованих середовищ (CNI)
- ***Мережні емулятори та симулятори***
  network emulators and simulators
  GNS3, EVE-NG, Cisco Packet Tracer

Систематизація технологій віртуалізації

за методом

Програмна віртуалізація
software virtualization

- ***Повна емуляція***
  pure emulation
  QEMU, Gem5, Renode, Unicorn Engine
- ***Динамічна трансляція***
  dynamic translation
  VMware (започаткували, зараз поєднують кілька методів)
- ***Паравіртуалізація***
  paravirtualization
  Xen
- ***Віртуалізація просторів імен***
  namespaces virtualization
  LXC, Docker, Podman; Flatpak, Snap
- ***Ізоляція процесів***
  process isolation
  FreeBSD Jails (мітки), Solaris Zones (зони), OpenBSD (chroot, pledge, unveil), NetBSD (vkernel)
- ***Віртуалізація системних бібліотек***
  system library virtualization
  WINE, Proton, Darling
- ***Віртуалізація рівня мови програмування***
  language-based virtualization
  JVM/Java, CLR/.NET, CPython, BEAM

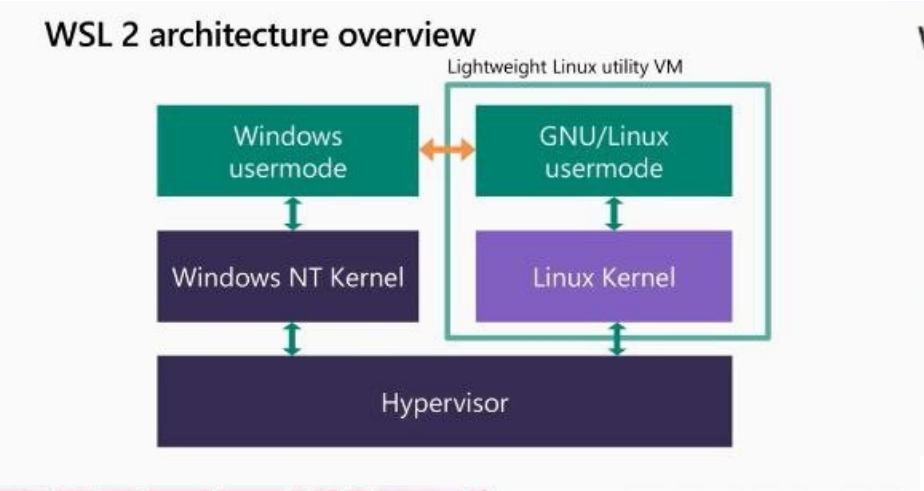
Апаратна віртуалізація
hardware-assisted virtualization

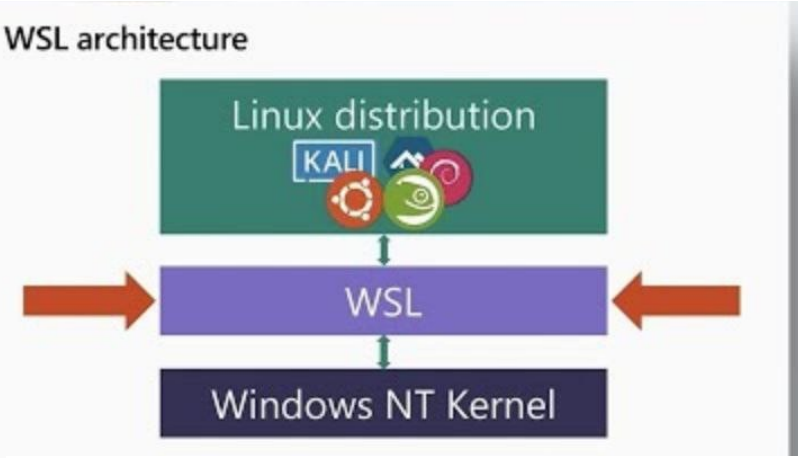
- ***Віртуалізація процесорів ПК***
  processor virtualization for PC
  Intel VT-x, AMD-V (AMD SVM); ARM EL2 (Hypervisor Mode)
- ***Віртуалізація процесорів спеціалізованих та вбудованих систем***
  processor virtualization for specialized and embedded systems
  IBM PR/SM, RISC-V «H» (Hypervisor Extension), MIPS VZ, апаратна віртуалізація в IBM POWER

** Наведені на цьому слайді систематизації не є частиною матеріалів ІТЕ 8 — О. Г.*

Windows Subsystem for Linux 2* (WSL 2) — віртуальне Linux-середовище, у якому видозмінене ядро Linux працює на «полегшеній віртуальній машині» (за термінологією Microsoft).

** WSL 1 використовувала іншу технологію, близьку до технологій емуляції системних бібліотек.*





Джерело картинок: Microsoft Developer. The new Windows subsystem for Linux architecture: a deep dive — BRK3068. URL: https://youtu.be/lwhMThePdIo?si=cxsBbxh_GO76F9Iq

** Наведений на цьому слайді матеріал не є частиною матеріалів ІТЕ 8 — О. Г.*

9.2 Хмарні технології

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Як ми використовуємо хмару

- Хмарні технології надають користувачу комп’ютерні послуги на вимогу через мережу Інтернет.

- Хмарні провайдери володіють та обслуговують хмарні сервіси.
-
- Більшість із нас вже послуговується хмарними сервісами, користуючись застосунками для соціальних мереж, прослуховування музики чи онлайн-зберігання фотографій.

- Організації часто використовують платні хмарні сервіси.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Як ми використовуємо хмару



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Хмарні послуги

- Постачальники хмарних послуг можуть надавати різні послуги з урахуванням вимог клієнтів.
  - SaaS (Software as a Service, програмне забезпечення як послуга)
  - PaaS (Platform as a Dervice, платформа як послуга)
  - IaaS (Infrastructure as a Service, інфраструктура як послуга)
- Постачальники хмарних послуг розширили модель IaaS, щоб також надавати IT як послугу (ITaaS).



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Характеристики хмарних обчислень

- За запитом (самообслуговування).
- Швидка еластичність.
- Об'єднання ресурсів (pooling).
- Вимірювані та лімітні послуги.
- Широкий доступ через мережу.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Чотири моделі розгортання хмарної інфраструктури

- **Публічна хмара** (public cloud)
  Послуги доступні для більшості населення.
- **Приватна хмара** (private cloud)
  Послуги доступні для певної організації.
- **Громадська хмара** (спільна хмара, community cloud)
  може використовуватися кількома організаціями, якщо ці організації мають спільні потреби.
- **Гібридна хмара** (hybrid cloud)
  Дві або більше хмар, поєднані єдиною архітектурою.

** Наведений на цьому слайді матеріал не є частиною матеріалів ІТЕ 8 — О. Г.*

Програмно визначені мережі

- Для досягнення ефективної еластичності у хмарному середовищі сервіси мають надаватися та відчужуватися швидко.
- Цього можна досягнути завдяки сценаріям (скриптам).
- Це можна реалізувати за допомогою **програмно визначених мереж** *(software-defined networking, SDN).*
- У моделі SDN виокремлюють три рівні: прикладний рівень (application layer), рівень управління (control layer) та інфраструктурний рівень (infrastructure layer).
  - *Прикладний рівень* є логічним і визначає, як саме трафік буде пріоритизуватися та комутуватися.
  - *Інфраструктурний рівень* складається з фізичних та віртуальних пристроїв, які виконують маршрутизацію та комутацію трафіку.
  - SDN-контролер (*рівень управління*) розміщується між прикладним та інфраструктурним рівнями та керує ними.

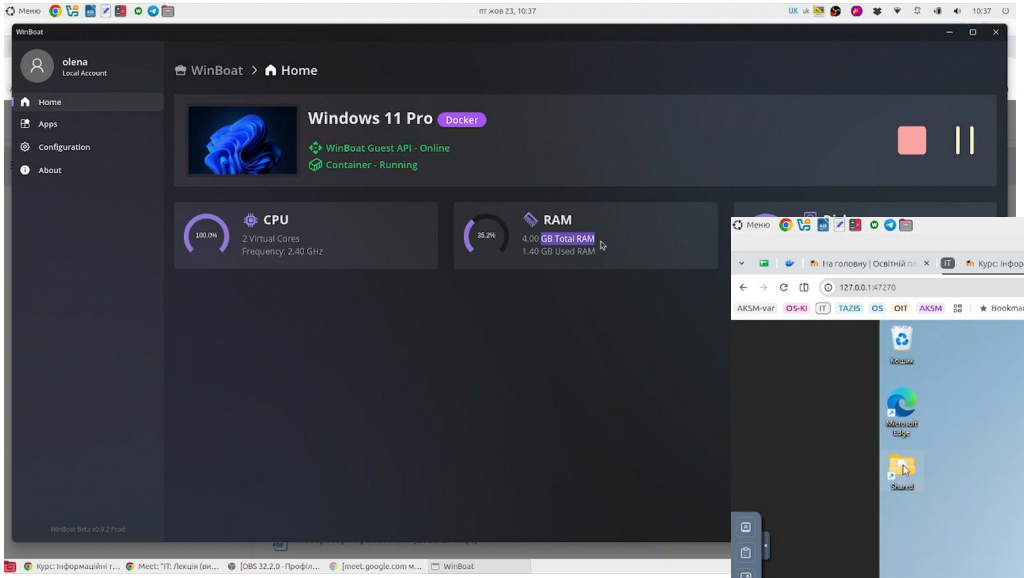
© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

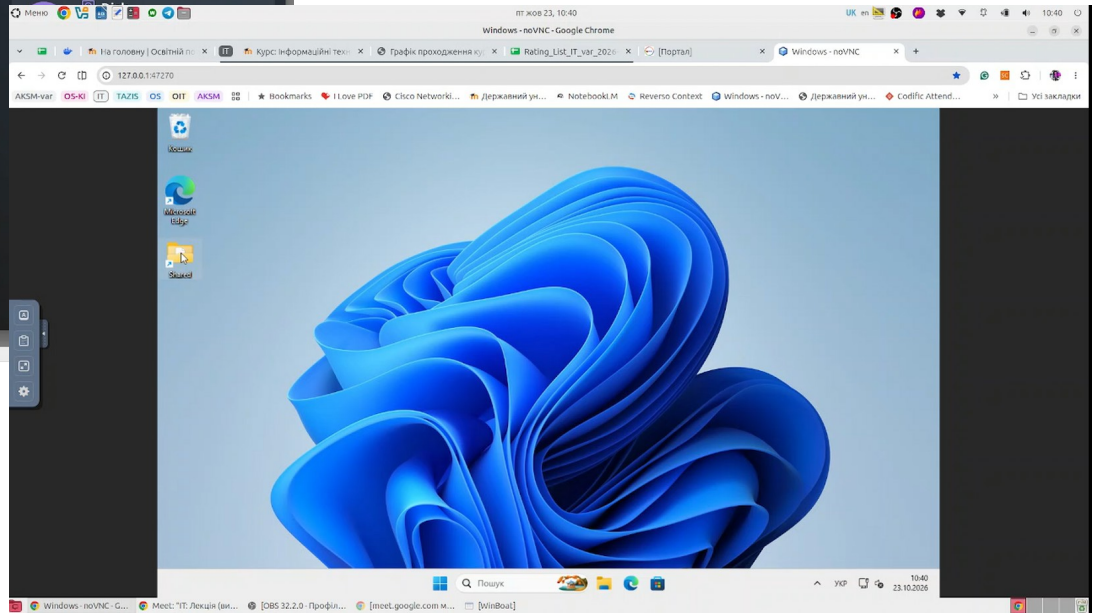
Програмно визначені мережі (Продовження)

- Управління рівнями здійснюється скриптами через інтерфейс прикладного програмування (API).
- API для взаємодії між SDN-контролером та прикладним рівнем називається *northbound API* («північний» інтерфейс). API для зв’язку між SDN-контролером та інфраструктурним рівнем називається *sounthbound API* («південний» інтерфейс).
- Технології SD-WAN дають змогу спростити мережну інфраструктуру організації, звівши її до єдиного оркеструвального рівня на противагу поєднанню фізичних рівень.
- Завдяки віртуалізації мережної архітектури організації можуть покращити моніторинг та підтримку своїх мереж та навіть делегувати значний обсяг завдань автоматизованим скриптам.
- Серед SD-WAN рішень — вбудовані фаєрволи, безпекові рішення на базі штучного інтелекту, а також такі інтегровані безпекові компоненти, як шифрування, сендбоксинг, IPS.
- Бізнес дедалі більше працює без прив’язки фізичних локацій.
- Технології SD-WAN допомагають знизити витрати, підвищити цілісність та надійність інфраструктури.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. Cisco Confidential

Додатково: WinBoat для запуску Windows на Linux (віртуальна машина KVM + віртуальний контейнер Docker + віртуальний робочий стіл FreeRDP) https://winboat.app/





** Наведений на цьому слайді матеріал не є частиною матеріалів ІТЕ 8 — О. Г.*


CISCO