

INFORMATION CENTER MANAGEMENT (ICM)



Lecture 3

Module 2 : Data Center Environment

Lesson 1

قولنا المرة اللي فاتت ان ال **data center** هو المكان اللي بعمل فيه resources store & management لل (information) و قولنا ال core components بتاعته اللي هما :

❖ ال Server او (Host او Compute)

❖ ال Application : اللي بترن على ال Server

❖ ال Storage: اللي بخرن عليها ال information واللى بقت حاجة منفصلة لوحدها ف ال Information-Centric architecture

❖ ال Network : اللي بتجمعلى ال components ديه كلها مع بعض

❖ ال DBMS : اللي بيعمل Manipulation لل database

ال 5 components دول هناخد منهم ال 3 الرئيسيين المرة ديه ف **lesson 1** (**Host - DBMS - Application**)

Application

- A software program that provides logic for computing operations
- Commonly deployed applications in a data center
 - ▶ Business applications – email, enterprise resource planning (ERP), decision support system (DSS)
 - ▶ Management applications – resource management, performance tuning, virtualization
 - ▶ Data protection applications – backup, replication
 - ▶ Security applications – authentication, antivirus
- Key I/O characteristics of an application
 - ▶ Read intensive vs. write intensive
 - ▶ Sequential vs. random
 - ▶ I/O size

❖ أيه هو ال **Application** ؟ any program dedicated to perform specified function or a set of functions

❖ According للفانكشن اللى بينفذها انا بقسم ال applications ل 4 categories :

(1) **Business applications** or **User applications** : يعنى انا عامل data center to manipulate what؟ مثال

data center لشركة الطيران يبقى ال business applications بتاعها هو ال reservations.. يبقى ال Business

applications : هو اى app بيرن ع ال data center عشان ي serve ال functionalities بتاعتها

(2) **Management applications** : بتعمل resource monitoring وعلى أساسها اعمل اللى انا عايزه سواء scale in أو scale out يبقى ال Management applications ب monitor ال process وال performance بتاع ال data center

(3) **Data protection applications** : من اسمها كده وظيفتها انها ت insure سلامة ال data من اى loss عن طريق backup

عشان اقدر استرجعها لو حصل اى data loss او اعمل replication «ده ليه module كامل باسمه»

Application

(4) **Security applications** : كل اللي احنا قولناه should be secured عن طريق ان اعمل authentication او يبقى عندي antivirus عشان امنع اي hacking على ال data center دي كده أنواع ال applications تبعها ال function اللي بتنفذها

❖ Key I/O characteristics of an application

عشان ابتدئ اتعامل مع ال applications اللي ف ال data center واحد ال resources بتاعتها واحد ال design بتاع ال solution بتاعها انا لازم اعرف أنواع ال applications اللي بترن عادة مبطلعش بره الأنواع ديه

فال characteristics ديه **based on I/O** طب ليه ال I/O لانه هو ال **main factor** في تحديد ال **performance** فلو انا هقسم ال application على حسب ال characteristics بتاعت ال I/O بتاعها هلاقى عندي

1. **Read intensive vs write intensive**: اي app بي read و بي write بس فيه apps ال read rate عندها اعلى من ال write rate فبقول عليها **read intensive** زي ال DSS و ال BI او ال data mining techniques على عكس apps تانية ال write rate بيكون اعلى من ال read rate زي log file فبقول انها **write intensive**

2. **Sequential vs random**: sequential app يعني عشان أوصل ل point معينة لازم اعدى على ال points اللي قبلها زي ال video اما random يعني أوصل لل point مباشرة زي ال sql server

3. **I/O size**: عشان ا read او ا write لازم يبقى عندي block of data يبقى انا ب read block و ب write block انا مش بقرا record فيه data لا انا بقرا ال block اللي فيه ال ريكورد اللي جواه ال data بتاعتك وال block size ده بيفرق معايا هل هو كبير فبيحتاج solutions معينة ولا هو صغير مش هيمثلي اي مشكلة وانا ب design ال solution او ال architecture بتاعي

Application Virtualization

Application Virtualization

It is the technique of presenting an application to an end user without any installation, integration, or dependencies on the underlying computing platform

- Allows application to be delivered in an isolated environment
 - ▶ Aggregates Operating System (OS) resources and the application into a virtualized container
 - ▶ Ensures integrity of Operating System (OS) and applications
 - ▶ Avoids conflicts between different applications or different versions of the same application

يعنى ايه **Application Virtualization**؟ اى app ف الدنيا عشان تقدر تعمله install بيبقى ليه hardware requirements & operating system requirements عشان يشتغل..

- طيب لو ال pc مش عنده المتطلبات الكافية هيعمل ايه ؟ هيعدل او هيشترى pc اعلى... ديه كده **issue** اول
- **تانى issue** طب applications شغالة عندى على ال pc و compatible مع ال HW و ال OS بس كل واحد فيهم بي update ال Registry ب value عكس التانى فهيحصل **conflict** فمش هعرف اشغل ال **2 apps** عندى..

فجيه ال **application virtualization** قالك ايه ؟ انا هلغليك الموضوع ده انا كل app هحطه ف **isolated environment** ال app شايف انه واخد ال OS وال HW configuration الى compatible معاه... طب مين الى اداله الحاجات ديه ؟ **ال vm** الى خدت ال OS وال HW بتاعى وعملت منهم vm مناسبة لل app فكه هيرن ومش هحتاج انى اعدل ف ال OS او اشترى HW جديدة وكده حل اول مشكلة... تانى مشكلة حلها ان خلى كل app **isolated** عن التانى ف كل واحد بقى ف جزيرة لوحده

Database Management System (DBMS)

- Database is a structured way to store data in logically organized tables that are interrelated
 - ▶ Helps to optimize the storage and retrieval of data
- DBMS is a collection of computer programs that control the creation, maintenance, and use of databases
 - ▶ Processes an application's request for data
 - ▶ Instructs the OS to retrieve the appropriate data from storage
- Popular DBMS examples are MySQL, Oracle RDBMS, SQL Server, etc.

DBMS : ال software اللى بي manipulate ال database “create – retrieve – update - delete”

Host(Compute)

- Resource that runs applications with the help of underlying computing components
 - ▶ Example: Servers, mainframes, laptop, desktops, tablets, server clusters etc.
- Consists of hardware and software components
- Hardware components:
 - ▶ Include CPU, memory, and input/output (I/O) devices
- Software components
 - ▶ Includes OS, device driver, file system, volume manager and so on



Host : هو ال resource بتاع ال data center اللي بت run عليه ال applications بيتكون من 2 main components :

(1 Hardware components (I/O devices – CPU - Memory)

(2 Software components (file system – volume manager - OS – device driver)

file system : هو software مسئول عن ال presentation بتاع ال files بتاعتي (فولدر جوه فولدر جوه بارتشن) هو اللي بيعرضلي ال concept ده

[Volume Manager](#) : ده عبارة عن software هيحللي مشاكل ال file system.... هنقول تفاصيل اكثر عنه بعد شوية ^_^

Operating System & Device Driver

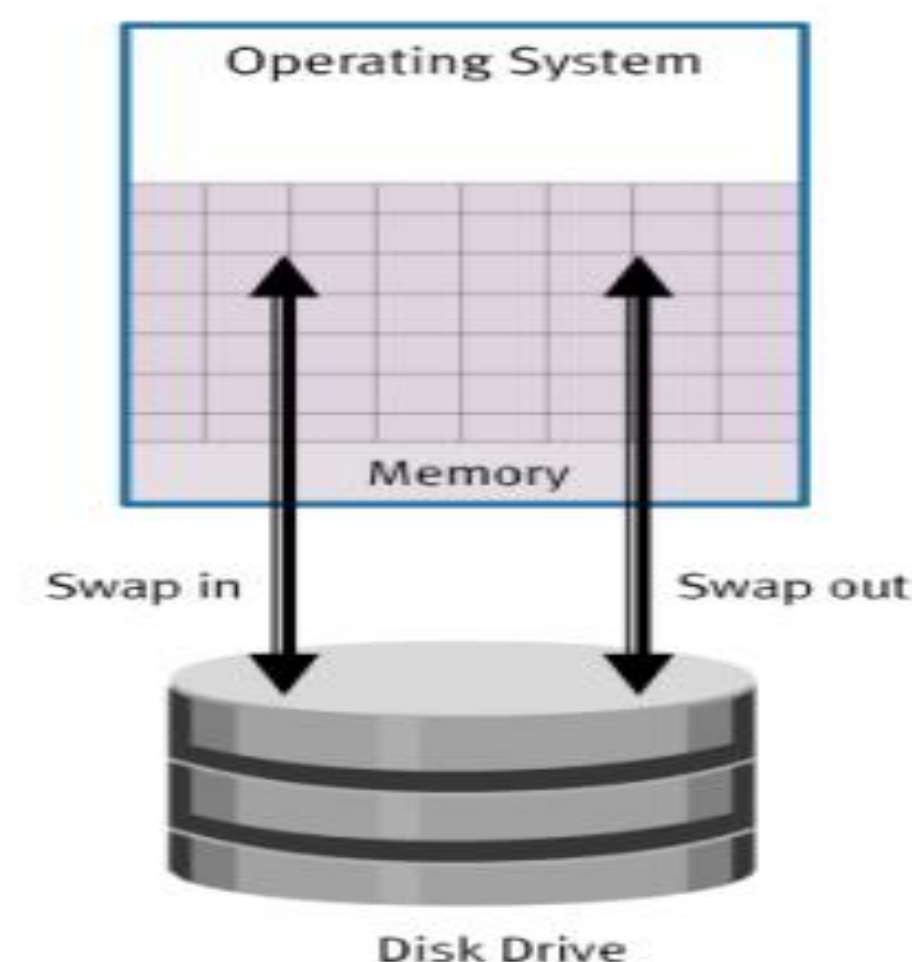
- In a traditional environment OS resides between the applications and the hardware
 - ▶ Responsible for controlling the environment
- In a virtualized environment virtualization layer works between OS and hardware
 - ▶ Virtualization layer controls the environment
 - ▶ OS works as a guest and only controls the application environment
 - ▶ In some implementation OS is modified to communicate with virtualization layer
- Device driver is a software enables the OS to recognize the specific device

(1) ف ال architecture العادى اللى مفيهوش OS ال virtualization بيحصله installing على ال hardware وبيقدر ي directly communicate مع ال hardware .. اول مندخل ال virtualization ال connection ديه اتقطعت لان اتحط ما بينهم virtualization layer هو اللى بيعمل control و manage لل Hardware

Device driver : ال software اللى بيخلى ال OS يعرف ال hardware components الموجودة تحتيه
زى تعريف كارت الشاشة او الصوت

Memory Virtualization

- An OS feature that presents to the application larger memory than physically available
 - ▶ Additional memory space comes from disk storage
 - ▶ Space used on the disk for virtual memory is called 'swap space/swap file or page file'
 - ▶ Inactive memory pages are moved from physical memory to the swap file
 - ▶ Provides efficient use of available physical memory
 - ▶ Data access from swap file is slower – use of flash drives for swap space gives best performance



(1) یعنی ایه **Memory Virtualization**: یعنی اشوف ال memory (RAM) بتاعتي بأكبر من طاقتها الفعلية یعنی لو ال physical memory بتاعتي 2 giga انا ممكن أقول ان ال memory بتاعتي virtualized ل 4 giga طب ازای؟

- ب space dedicate من ال hard disk ديه اللي هيتم استخدامها ك **virtual memory** هسميها **swap space** بعمل عليها عمليتين :

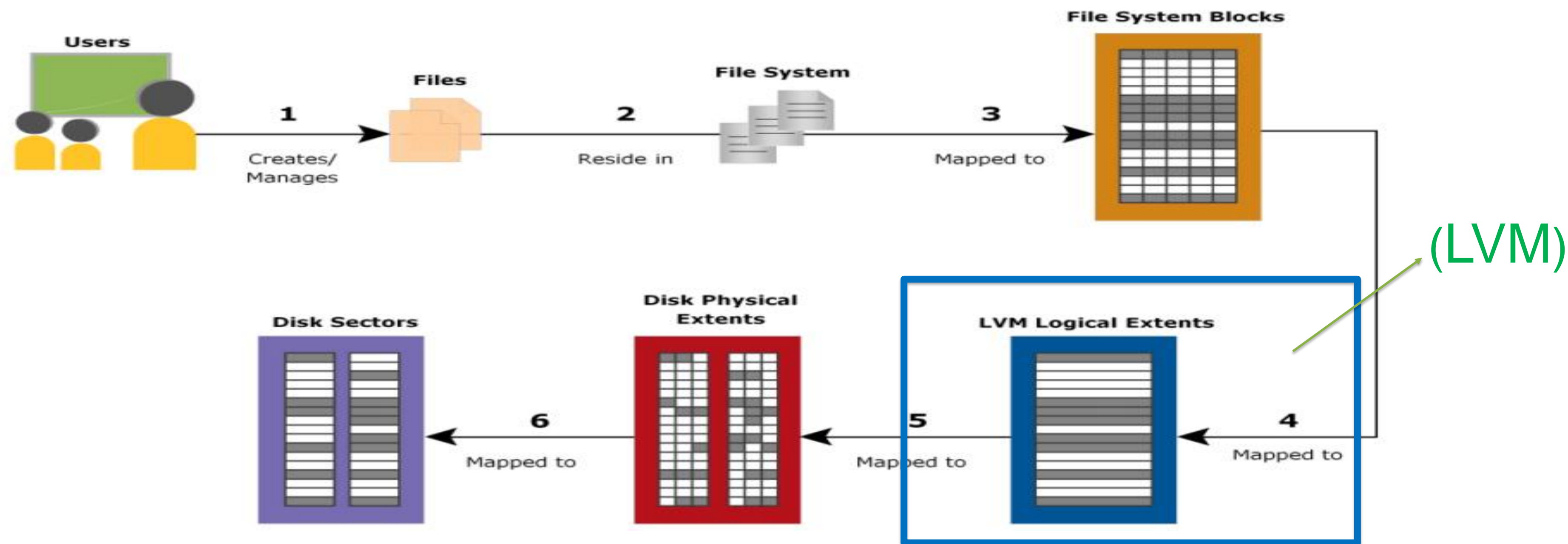
- **Swap in**: بحط فيها ال inactive memory pages (بنقل فيها ال unused pages من ال ram بفضي مساحة یعنی)

- **Swap out**: برجع تاني ال pages اللي نقلتها لما احتاجها (يعني لما تبقى active ارجعها تاني ال memory)

كده انا قدرت اكبر ال ram عندي بس **خسرت السرعة** لان ال swap file موجود على ال hard disk و ال RAM اسرع اكيد

File System

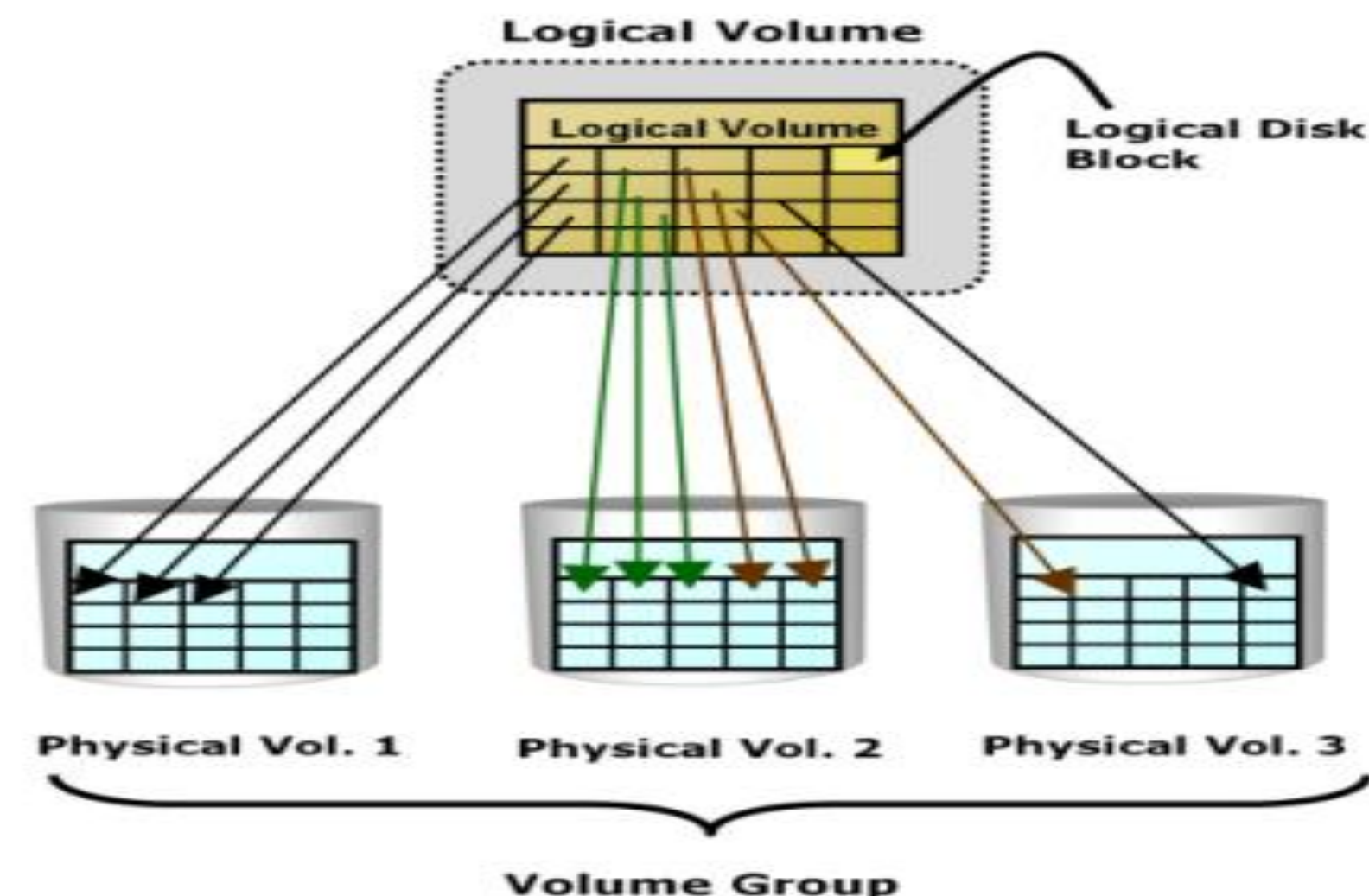
10



- ال **file system** قولنا ان هو المسئول عن ال logical manipulation لل files بتاعتي.
- ف الرسمة ال file system بيعمل mapping لل files بتاعتي file system blocks (اعتبر الجزء اللى جوه ال rectangle مش موجود) بعدين بيحطها على ال hard disk (disk sector) هيتم شرح مكونات ال hard disk بعدين
- ال file system فيه **مشكلة كبيرة ف تعامله مع ال storage** .. ازاي؟ لو حجم ال file system بتاعى كبر ميعرفش يعمل **adaption** طيب ال storage ديه اللى كان بيتعامل معاها على انها 2 جيجا بقت 10 جيجا هو مش هي store غير على انها 2 جيجا يعنى معاه 10 جيجا بس مبيستغلش غير 2 وف وجود ال virtualized environment ال file system بتبقى حاجة عقيمة
- هعمل ايه بقى عشان احل المشكلة ديه هضيف layer ف النص اسمها Logical Volume Manager (LVM)

Logical Volume Manager(LVM)

- Responsible for creating and controlling host level logical storage
 - ▶ Physical view of storage is converted to a logical view
 - ▶ Logical data blocks are mapped to physical data blocks
- One or more Physical Volumes form a Volume Group
 - ▶ LVM manages Volume Groups as a single entity
- Logical volumes are created from the volume group



❖ **ال LVM** قالك هاتلى اى **hard disk(physical volume)** عندك وكل مجموعة physical volumes بيكونوا **volume group** وبيدي كل id group يعنى زى cluster كده فهيشوفهم حاجة واحدة بس كده ؟

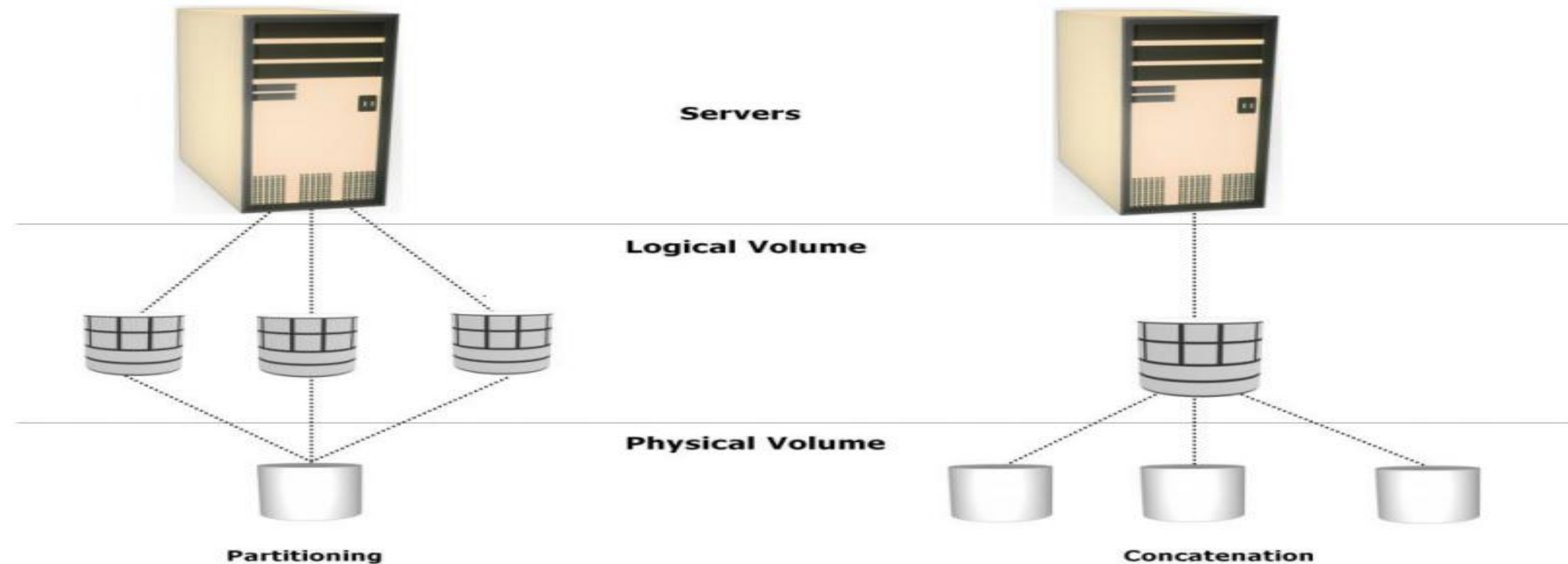
❖ لا وكم ان هيقسمهم ل **logical volumes** يعنى ال cluster الى مكون من 3 physical volume هيقسمهم ل 30 logical volume

❖ ف كده ال **FileSystem** بقى مبيتعاملش directly مع ال physical storage بقى فيه وسيط الى هو **ال LVM**

❖ الى عامل زى ال Hash Map كده الى بيعمل **mapping** لل **logical data blocks** الى موجودة جوه ال logical volumes الى عملها create ل **physical data blocks** الموجودة جوه ال physical volumes

LVM Example : Partitioning and Concatenation

12



ال LVM يعمل حاجتين :

❖ **Partitioning** : بي (create multiple logical volumes(multiple storage) من one physical volume زي تقسيمة ال hard disk

❖ **Concatenation** : بي (create one logical volume(single storage) من multiple physical volume ودي برودو تقدر تعملها لو عندك 2 hard disk فبتيجي وانت بت install النسخة تخليهم partition واحد

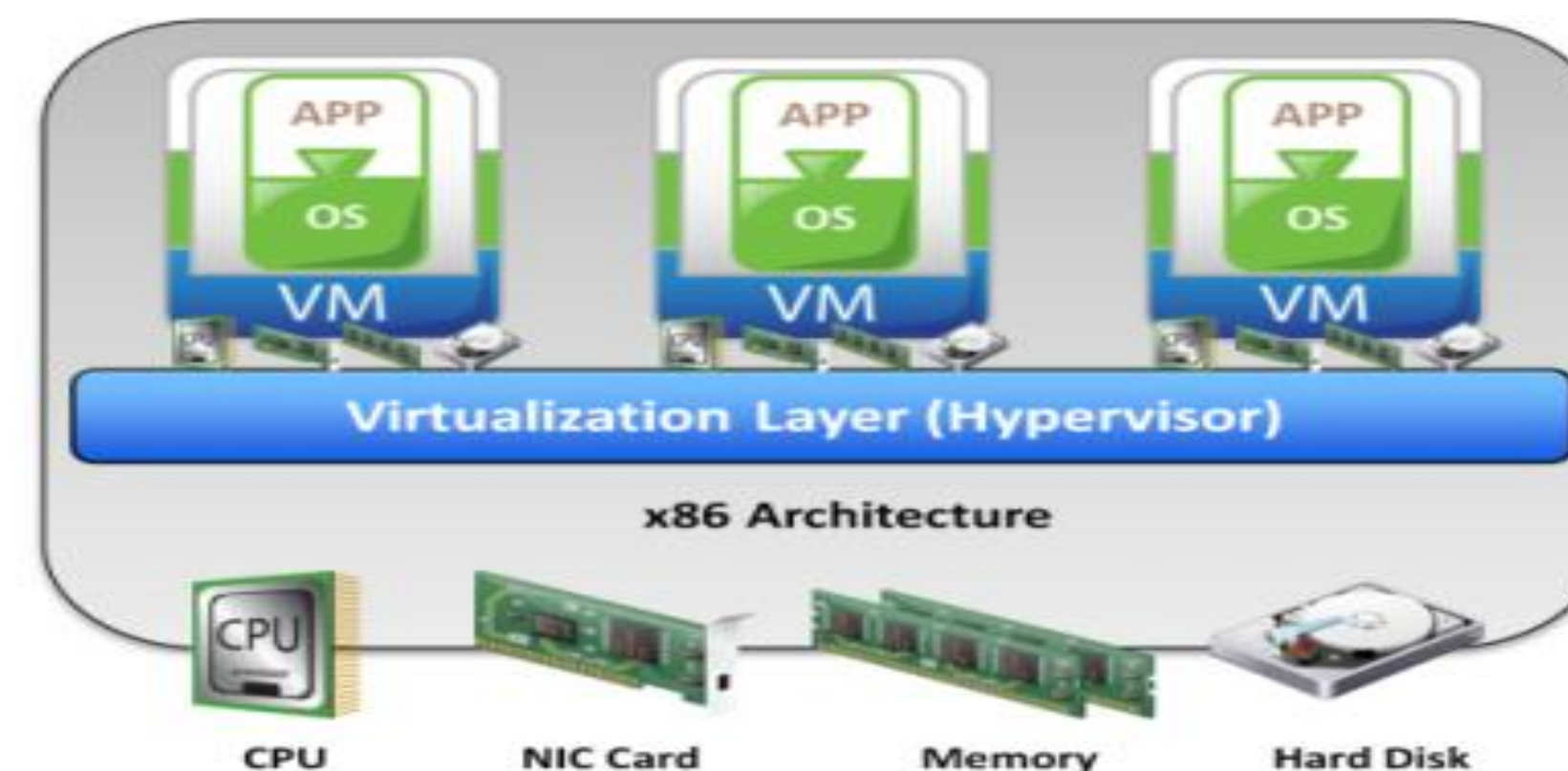
Compute Virtualization

Compute Virtualization

It is a technique of masking or abstracting the physical compute hardware and enabling multiple operating systems (OSs) to run concurrently on a single or clustered physical machine(s).

Hint : compute or Server or host all are one

- Enables creation of multiple virtual machines (VMs), each running an OS and application
 - ▶ VM is a logical entity that looks and behaves like physical machine
- Virtualization layer resides between hardware and VMs
 - ▶ Also known as hypervisor
- VMs are provided with standardized hardware resources



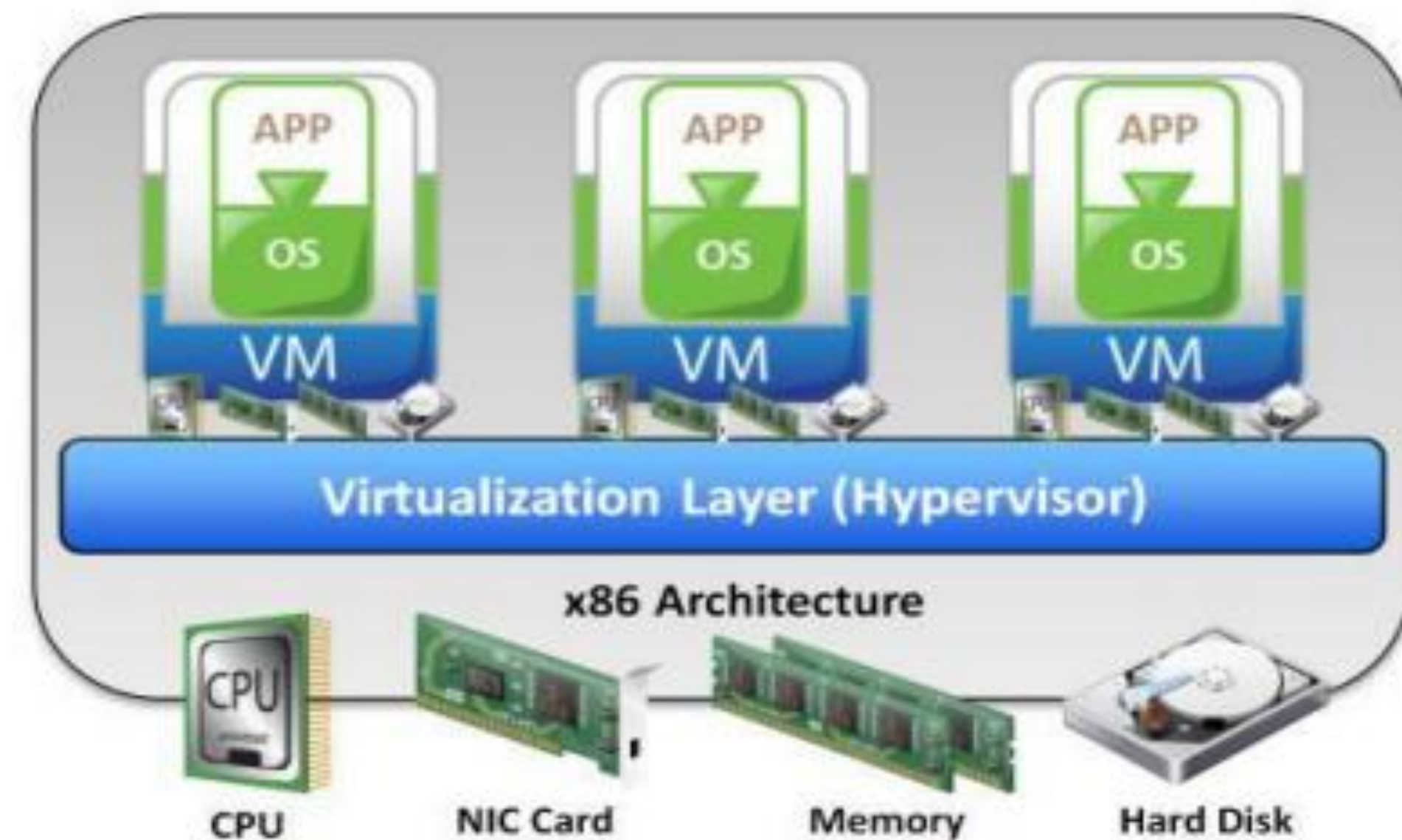
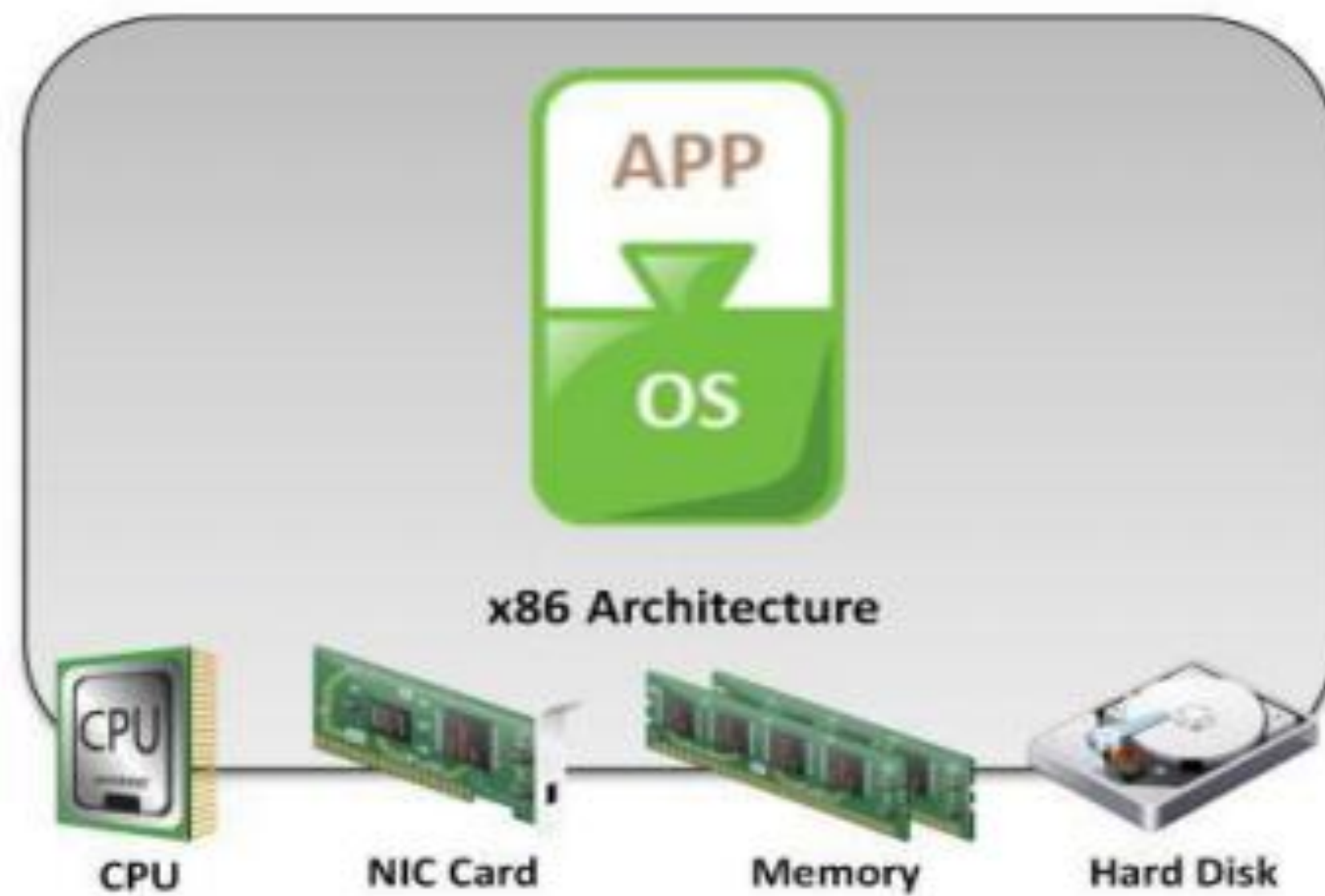
الـ **Compute Virtualization** : يعمل **masking** للـ **hardware components** بتاعت الـ **compute** عشان نقدر نشوفها **as multiple VMs** كل vm ليها الـ **os** بتاعتها والـ **configurations** المناسبة ليها ويقدرُوا يشتغلُوا **concurrently**

❖ **Virtualization layer (Hypervisor)** : الـ software اللي يعمل manage للـ configuration بتاعت كل virtual machine (VM)

❖ امثلة على الـ **Hypervisor** : **oracle virtualbox - vmware workstation**

Need For Compute Virtualization

14



Before Virtualization	After Virtualization
<ul style="list-style-type: none">• Runs single operating system (OS) per machine at a time• Couples s/w and h/w tightly• May create conflicts when multiple applications run on the same machine• Underutilizes resources• Is inflexible and expensive	<ul style="list-style-type: none">• Runs multiple operating systems (OSs) per physical machine concurrently• Makes OS and applications h/w independent• Isolates VM from each other, hence no conflict• Improves resource utilization• Offers flexible infrastructure at low cost

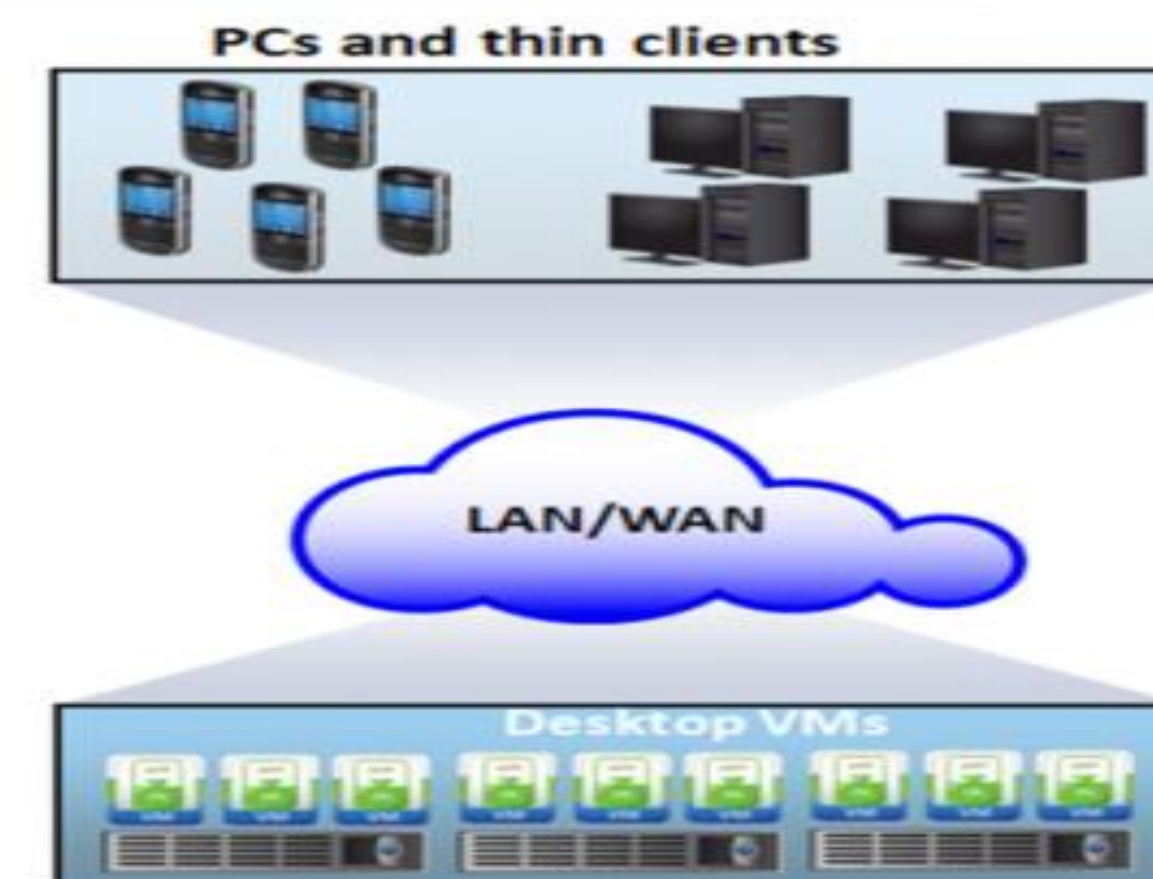
دي slide مفيدة الدكتور مشرحتهاش... لو فى نقطة معينة مش واضحة ابعت لـ Vision account

Desktop Virtualization

Desktop Virtualization

Technology which enables detachment of the user state, the Operating System (OS), and the applications from endpoint devices.

- Enables organizations to host and centrally manage desktops
 - ▶ Desktops run as virtual machines within the data center and accessed over a network
- Desktop virtualization benefits
 - ▶ Flexibility of access due to enablement of thin clients
 - ▶ Improved data security
 - ▶ Simplified data backup and PC maintenance



❖ **Desktop Virtualization**: ديه من اعلى levels ال virtualization واللى بدات الشركات الكبيرة تتجه لها ف السنوات الأخيرة

❖ يعني ايه **Desktop Virtualization**: بعمل detachment ما بين ال end user وال desktop اللي بيستخدمه ازاي؟ مثال: ان شركة بت create ف ال data center بتاعتها VM لكل موظف عليها ال OS الخاص بيه وبتمكنه انه يقدر يعمل access عليها من اى مكان من خلال اى device يقدر ي connect بال internet (tablet - pc)

❖ ده Video شارح ال Desktop Virtualization و ليه لجأنا ليه بطريقة مبسطة

بس كده lesson1 من Module 2 خلص

بالتوفيق ^_^