

Virtualisation et cloud computing

Elyes Gassara

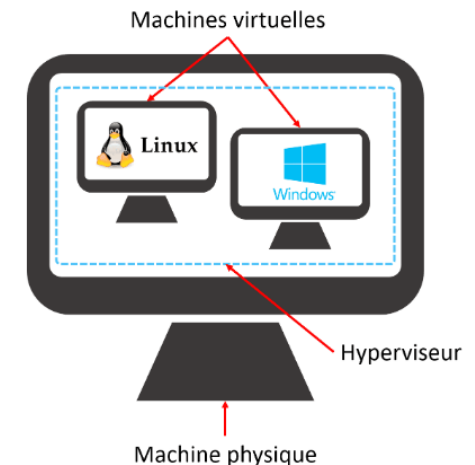
AU. 2021-2022

PLAN

- Introduction générale
- Virtualisation des serveurs
- Virtualisation des réseaux
- Virtualisation de stockage
- Virtualisation des postes de travail
- Virtualisation des applications
- Les containers
- Virtualisation et Cloud Computing

Les types des Hyperviseurs

- Un hyperviseur est une plate-forme de virtualisation qui permet à plusieurs systèmes d'exploitation de travailler sur une même machine physique en même temps.
- Le système d'exploitation installé sur la machine virtuelle s'appelle un SE **invité** et parfois aussi une instance. Le matériel sur lequel l'hyperviseur est exécuté s'appelle la machine **hôte**.

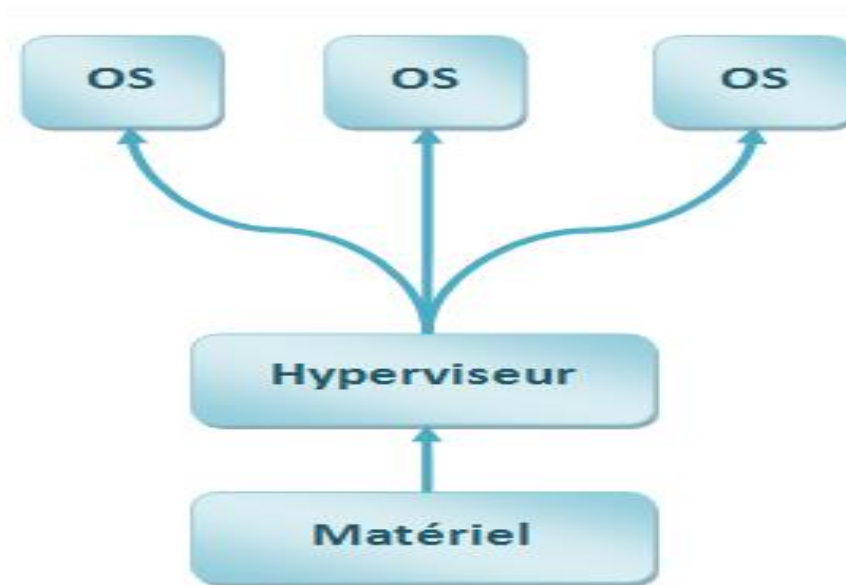


Les types des Hyperviseurs

Hyperviseur type 1

- Un hyperviseur de Type 1 "bare metal" ou hyperviseur natif est un logiciel qui s'exécute directement sur une plateforme matérielle.

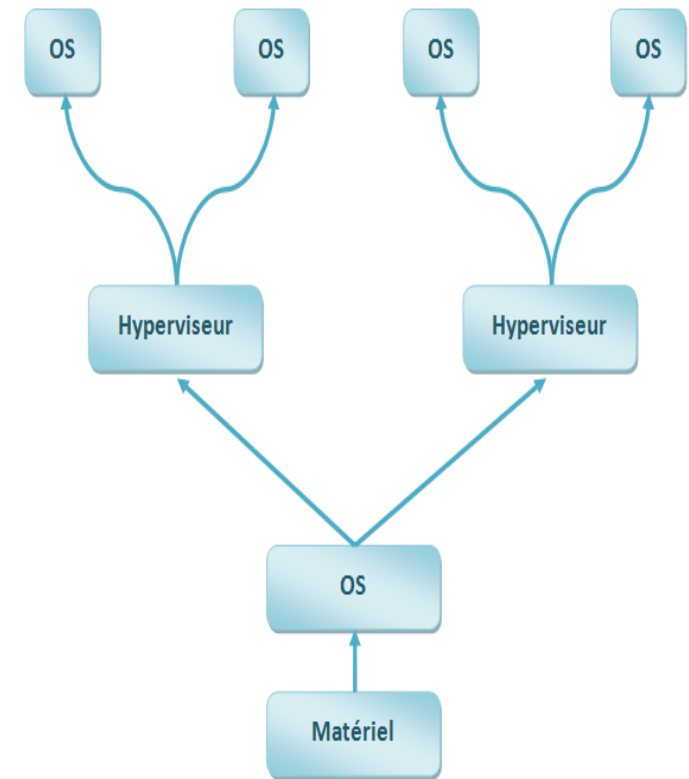
Exemples : VMware ESXi, Citrix XenServer, KVM et Microsoft Hyper-V.



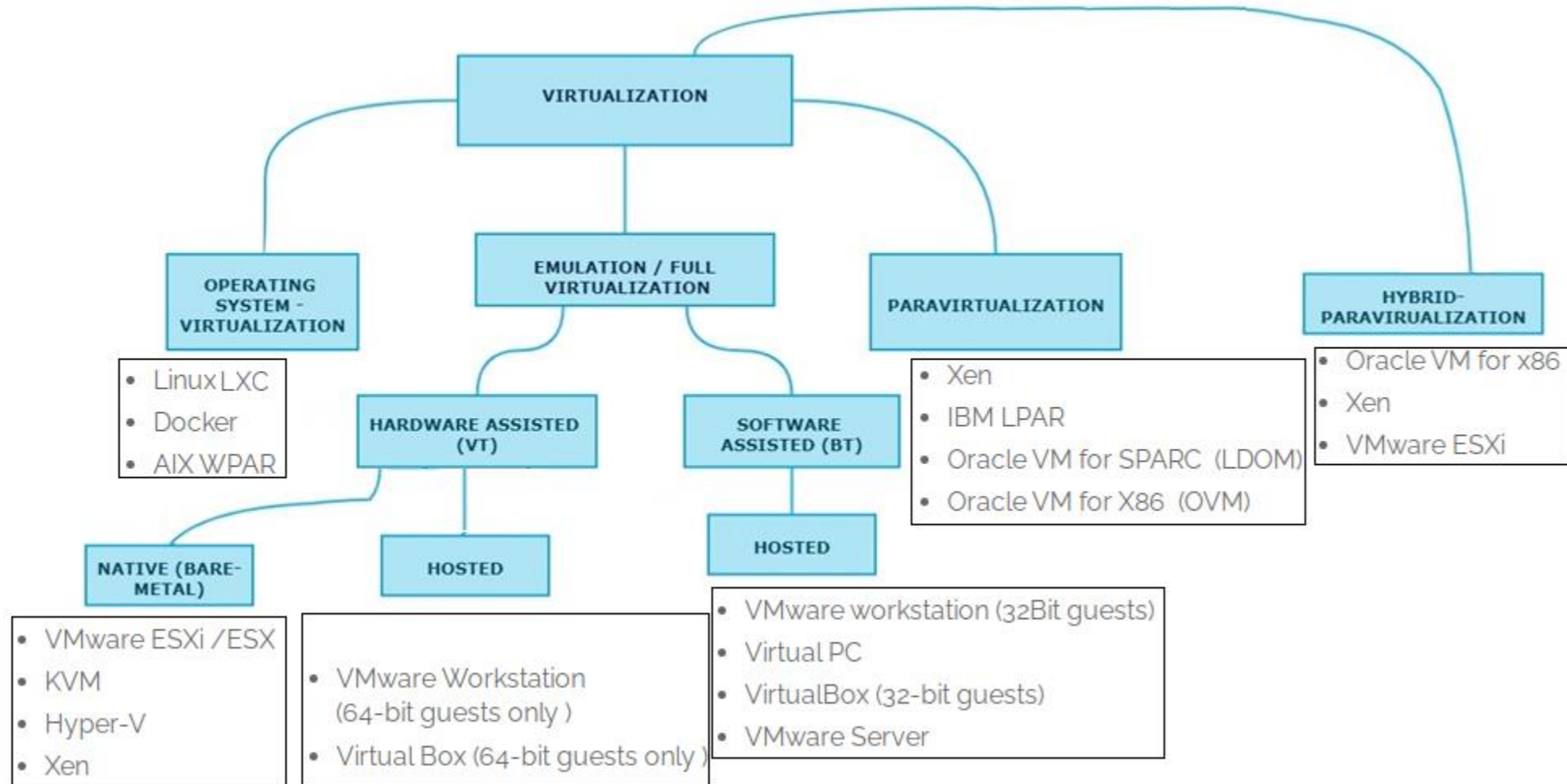
Les types des Hyperviseurs

Hyperviseur type 2

- Un hyperviseur de type 2 ou hyperviseur hébergé est un logiciel qui s'installe et s'exécute sur un système d'exploitation déjà en place. De ce fait, plus de ressources sont utilisées étant donné qu'on fait tourner l'hyperviseur et le système d'exploitation qui le supporte, il y a donc moins de ressources disponibles pour les machines virtuelles.
- Les systèmes d'exploitation invités n'ayant pas conscience d'être virtualisés, ils n'ont pas besoin d'être adaptés.
- Exemples : VMware Player, VMware Workstation Pro, Windows VirtualPC et Oracle VirtualBox.



Les techniques de virtualisation

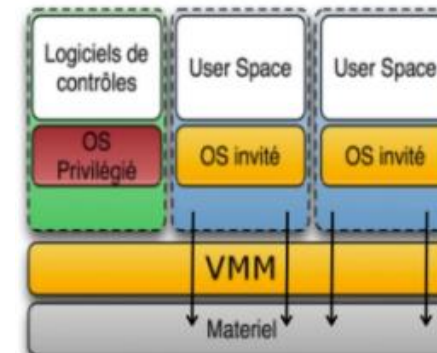


Les techniques de virtualisation

Virtualisation complète

- La machine virtuelle simule le matériel pour permettre à un système d'exploitation invité non modifié d'être exécuté de manière isolée. Il existe deux types de virtualisations complètes sur le marché des entreprises. Sur les deux types de virtualisation complète, les codes source du système d'exploitation invité ne seront pas modifiés.

- Virtualisation complète assistée par logiciel
- Virtualisation complète assistée par matériel



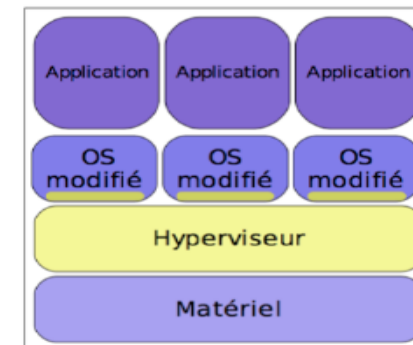
Les techniques de virtualisation

Virtualisation complète

- **Assistance logicielle - Virtualisation complète (BT - Traduction binaire)** : Il émule le matériel à l'aide des jeux d'instructions du logiciel. En raison de la traduction binaire, il est souvent critiqué pour des problèmes de performances.
- **Assisté par matériel - Virtualisation complète (VT)** : La virtualisation complète assistée par matériel élimine la traduction binaire et interrompt directement avec le matériel grâce à la technologie de virtualisation intégrée sur les processeurs X86 depuis 2005 (Intel VT-x et AMD-V). Les instructions du système d'exploitation invité peuvent permettre à un contexte virtuel d'exécuter des instructions privilégiées directement sur le processeur, même s'il est virtualisé.

Les techniques de virtualisation

Paravirtualisation

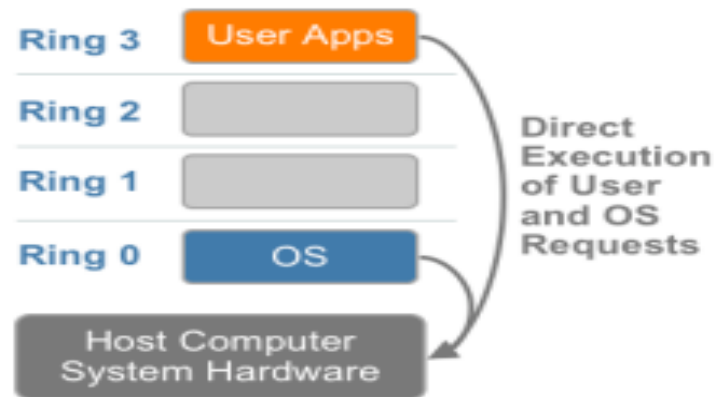


- La paravirtualisation fonctionne différemment de la virtualisation complète. Il n'est pas nécessaire de simuler le matériel des machines virtuelles. L'hyperviseur est installé sur un serveur physique (hôte) et un système d'exploitation invité est installé dans l'environnement.
- Les invités virtuels savent qu'ils ont été virtualisés, contrairement à la virtualisation complète (où l'invité ne sait pas qu'il a été virtualisé) pour profiter des fonctions. Dans cette méthode de virtualisation, les codes source des invités seront modifiés avec des informations sensibles pour communiquer avec l'hôte.
- Les systèmes d'exploitation invités nécessitent des extensions pour effectuer des appels d'API vers l'hyperviseur. En virtualisation complète, les invités émettront un appel matériel mais en paravirtualisation, les invités communiqueront directement avec l'hôte (hyperviseur) à l'aide des pilotes.

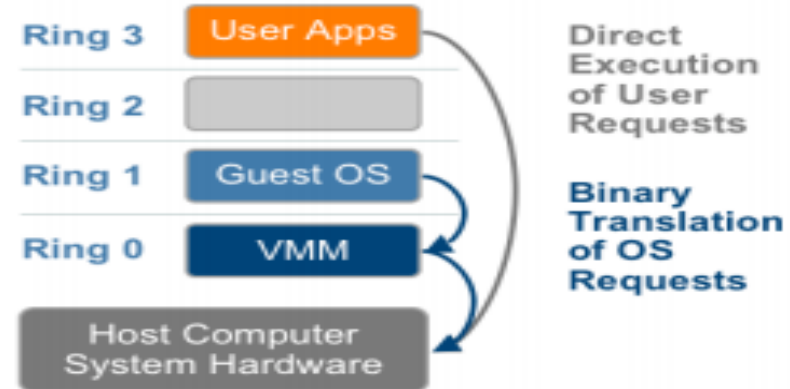
Les techniques de virtualisation

Paravirtualisation

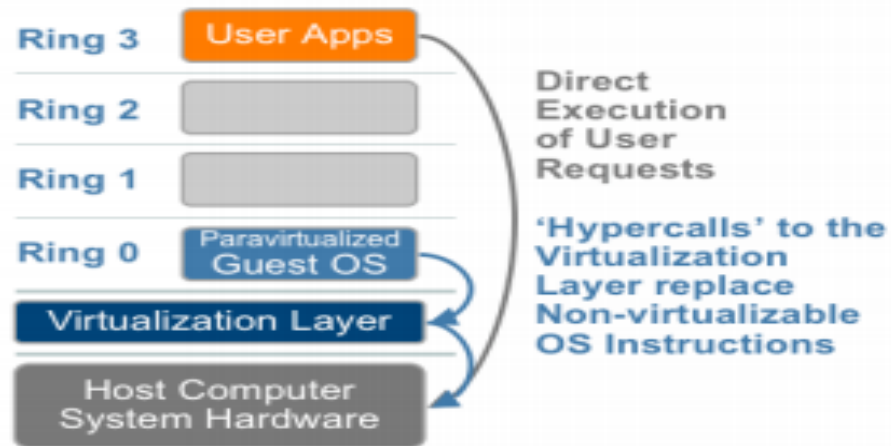
- Dans la virtualisation complète assistée par matériel, les systèmes d'exploitation invités ne sont pas modifiés et cela implique de nombreux interruptions de machine virtuelle et donc des frais généraux élevés du processeur qui limitent l'évolutivité.
- La paravirtualisation est une méthode complexe où le noyau invité doit être modifié pour injecter l'API.
- En considérant ces problèmes, les ingénieurs sont arrivés à la paravirtualisation hybride. C'est une combinaison de Full & Paravirtualisation. La machine virtuelle utilise la paravirtualisation pour des pilotes matériels spécifiques (là où il y a un goulot d'étranglement avec une virtualisation complète, en particulier avec les charges de travail intenses d'E/S et de mémoire), et l'hôte utilise la virtualisation complète pour d'autres fonctionnalités.



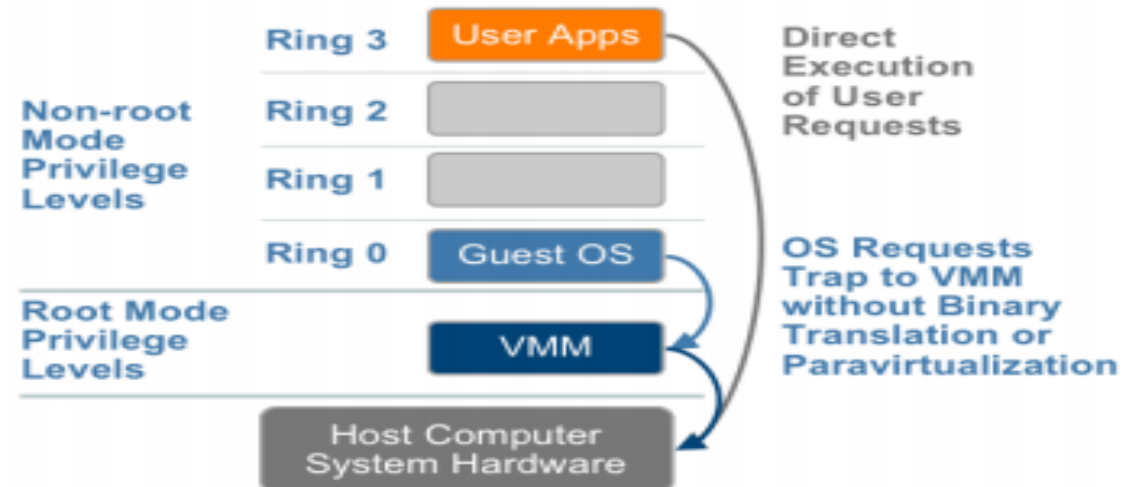
x86 privilege level architecture without virtualization



The binary translation approach to x86 virtualization



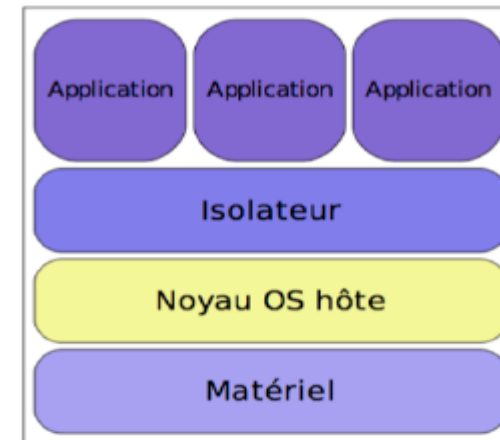
The Paravirtualization approach to x86 Virtualization



The hardware assist approach to x86 virtualization

Virtualisation d'OS ou Isolateur

- Isole l'exécution des applications dans des contextes d'exécution.
- Généralisation de la notion de « contexte » Unix, plus isolation :
 - Des périphériques
 - Des systèmes de fichiers
- Solution très performante et économique en mémoire mais partage du code noyau.



Les types de virtualisation

Bibliographie

- <https://www.it-connect.fr/les-types-dhyperviseurs/>
- <https://www.alibabacloud.com/fr/knowledge/what-is-hypervisor>