



Université Constantine 2
جامعة قسنطينة 2

حوسبة سحابية

-الدورة - 2

الفصل الثاني: المحاكاة الافتراضية

Dr. MENNOUR R.

كلية التقنيات الجديدة

rostom.mennour@univ-constantine2.dz

الطلاب المعنيين

الكلية/المعهد	قسم	مستوى	تخصص
التكنولوجيات الجديدة	إذا كان	سيد 1	علوم البيانات والاستخبارات أ

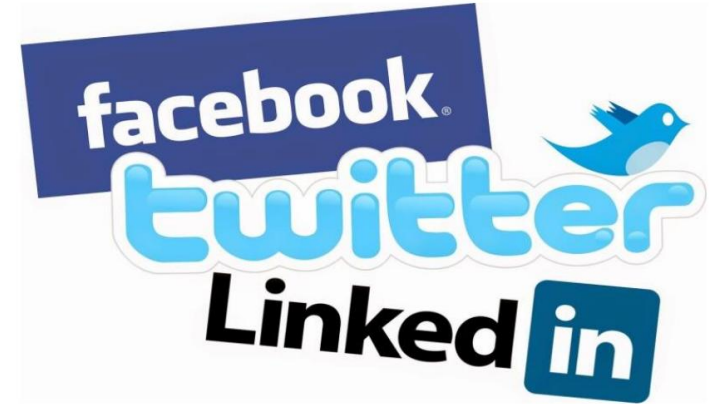
خريطة الدورة

• فهم المحاكاة الافتراضية • أنواع المحاكاة الافتراضية • تقنيات
المحاكاة الافتراضية • Hypervisor • أمثلة الحل • الاستنتاج



القسم : 1 فهم المحاكاة الافتراضية

فهم المحاكاة الافتراضية



ما هو الظاهري؟

الظاهري يعني أي شيء غير حقيقي.

وفي الحوسبة هي كل ما يوجد على جهاز الكمبيوتر أو على شبكة الإنترنت فقط (في العالم الرقمي).

فهم المحاكاة الافتراضية

تعريف

غالبًا ما تشير المحاكاة الافتراضية في الحوسبة إلى تجريد المكون المادي إلى كائن منطقي.

• تم تنفيذ أول محاكاة افتراضية سائدة على حواسيب IBM الرئيسية في ستينيات القرن الماضي.

• تصف المادة [1] أدوار وخصائص الأجهزة الافتراضية وشاشات الأجهزة الافتراضية التي لا تزال نستخدمها حتى اليوم.

• وفقًا لتعريفها، يمكن للجهاز الظاهري إجراء محاكاة افتراضية لجميع موارد الأجهزة، بما في ذلك المعالجات والذاكرة والتخزين والاتصال بالشبكة، وما إلى ذلك.

[1] بوبك، جي جي، وغولدبرغ، آر بي. (1974) المتطلبات الرسمية لبنيات الجيل الثالث الافتراضية. اتصالات. 412-421، 17(7) ACM,

فهم المحاكاة الافتراضية

حالات استخدام المحاكاة الافتراضية:

- اختبار نظام التشغيل دون تثبيته على جهازك الفعلي.
- التأكد من توافق التطبيق مع أنظمة تشغيل مختلفة.
- استخدام تطبيق في بيئة معينة؛
- استخدام الوظائف المحددة لنظام التشغيل؛
- محاكاة آلة ثانية وإجراء اختبارات اتصال بسيطة.
- إنشاء شبكة صغيرة من عدة أجهزة.
- محاكاة بيئات متعددة أنظمة التشغيل.
- تجميع الخوادم المادية وتوفير المال.
- مشاركة خادم فعلي في عدة خوادم افتراضية.
- جعل البنية متاحة بدرجة عالية (HA) من خلال تحسين تحملها للخطأ بشكل ملحوظ.
- ترحيل الخوادم الافتراضية إلى خوادم فعلية جديدة.

فهم المحاكاة الافتراضية

مزايا المحاكاة الافتراضية:

• عدد أقل من الخوادم الفعلية • توفر أفضل • أداء أفضل

• أمن أفضل

• توفير التكاليف • إمكانية النقل • المراقبة المبسطة • التوفر العالي • الحد
من التأثير البيئي



القسم : 2 أنواع المحاكاة الافتراضية

أنواع المحاكاة الافتراضية

يمكن أن تتخذ المحاكاة الافتراضية أشكالاً عديدة اعتماداً على نوع استخدام التطبيق واستخدام الأجهزة. الأنواع الرئيسية المذكورة أدناه

•المحاكاة الافتراضية للخادم / المحاكاة الافتراضية للأجهزة

يعمل على مبدأ أن الخادم الفعلي يمكن أن يتكون من عدة خوادم أصغر ، مما يؤدي بشكل أساسي إلى دمج خوادم فعلية متعددة في خوادم افتراضية تعمل على خادم فعلي رئيسي واحد. يمكن لكل خادم صغير أن يستضيف جهازاً افتراضياً، ولكن يتم التعامل مع مجموعة الخوادم بأكملها كجهاز واحد من خلال أي عملية تتطلب الأجهزة. يتم تخصيص موارد الأجهزة بواسطة برنامج Hypervisor.

•المحاكاة الافتراضية لمحطات العمل

يتم تخزين سطح المكتب الخاص بالمستخدم على خادم بعيد، مما يسمح للمستخدم بالوصول إليه إلى سطح المكتب الخاص بهم من أي جهاز أو مكان.

•المحاكاة الافتراضية للبرمجيات

العملية التي يتم من خلالها فصل برنامج الكمبيوتر بالكامل عن نظام التشغيل الأساسي. في كل مرة يتم تشغيله، فإنه يتصرف كما لو كان يتعامل مباشرة مع نظام التشغيل الأصلي.

•المحاكاة الافتراضية للشبكة، المحاكاة الافتراضية للتخزين.

أنواع المحاكاة الافتراضية

يمكن أن تتخذ المحاكاة الافتراضية أشكالاً عديدة اعتماداً على نوع استخدام التطبيق واستخدام الأجهزة. الأنواع الرئيسية المذكورة أدناه

•المحاكاة الافتراضية للخادم / المحاكاة الافتراضية للأجهزة

يعمل على مبدأ أن الخادم الفعلي يمكن أن يتكون من عدة خوادم أصغر ، مما يؤدي بشكل أساسي إلى دمج خوادم فعلية متعددة في خوادم افتراضية تعمل على خادم فعلي رئيسي واحد. يمكن لكل خادم صغير أن يستضيف جهازاً افتراضياً، ولكن يتم التعامل مع مجموعة الخوادم بأكملها كجهاز واحد من خلال أي عملية تتطلب الأجهزة. يتم تخصيص موارد الأجهزة بواسطة برنامج Hypervisor.

•المحاكاة الافتراضية لمحطات العمل

يتم تخزين سطح المكتب الخاص بالمستخدم على خادم بعيد، مما يسمح للمستخدم بالوصول إليه إلى سطح المكتب الخاص بهم من أي جهاز أو مكان.

•المحاكاة الافتراضية للبرمجيات

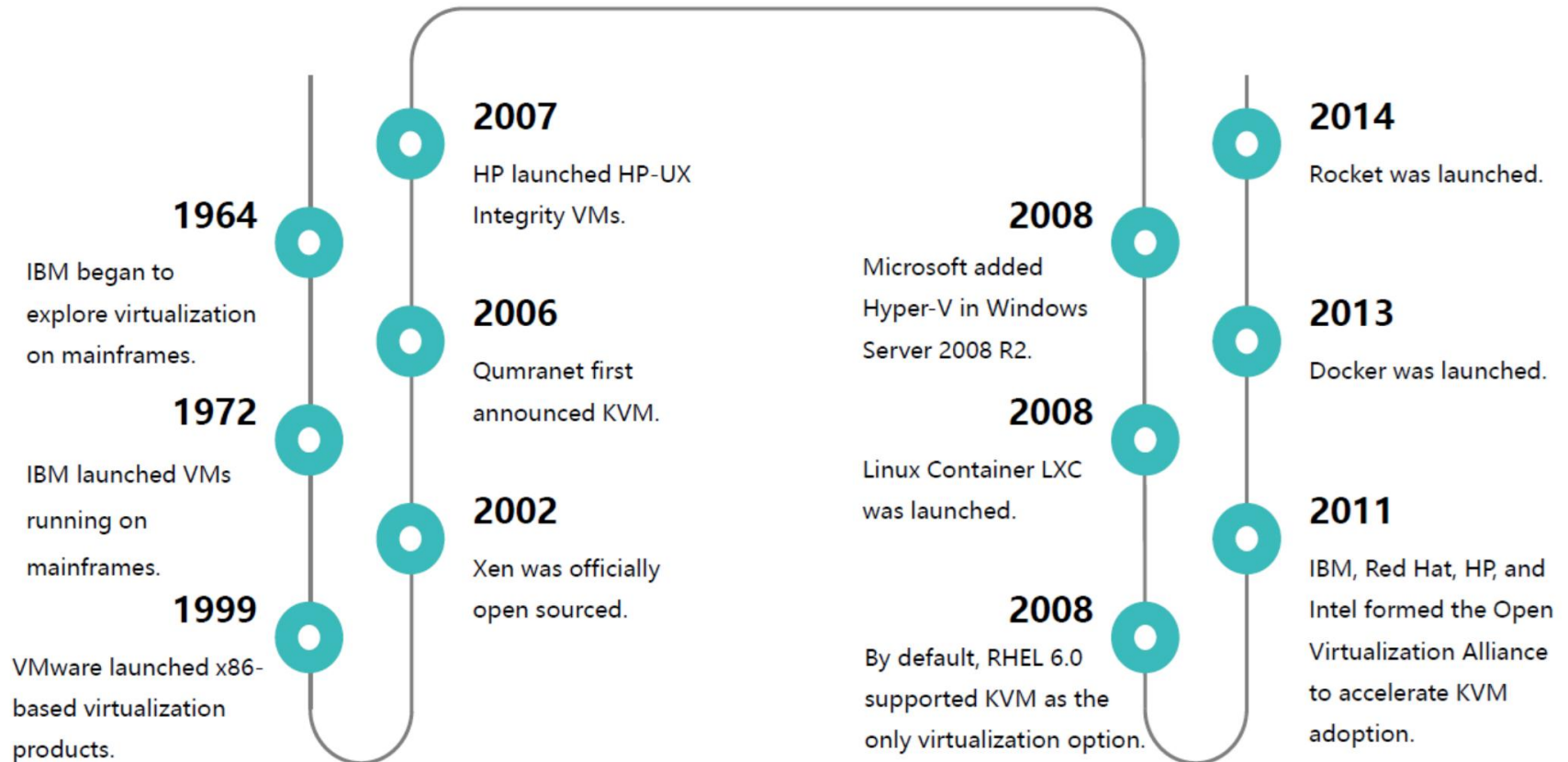
العملية التي يتم من خلالها فصل برنامج الكمبيوتر بالكامل عن نظام التشغيل الأساسي. في كل مرة يتم تشغيله، فإنه يتصرف كما لو كان يتعامل مباشرة مع نظام التشغيل الأصلي.

•المحاكاة الافتراضية للشبكة، المحاكاة الافتراضية للتخزين.

القسم : 3 تقنيات المحاكاة الافتراضية

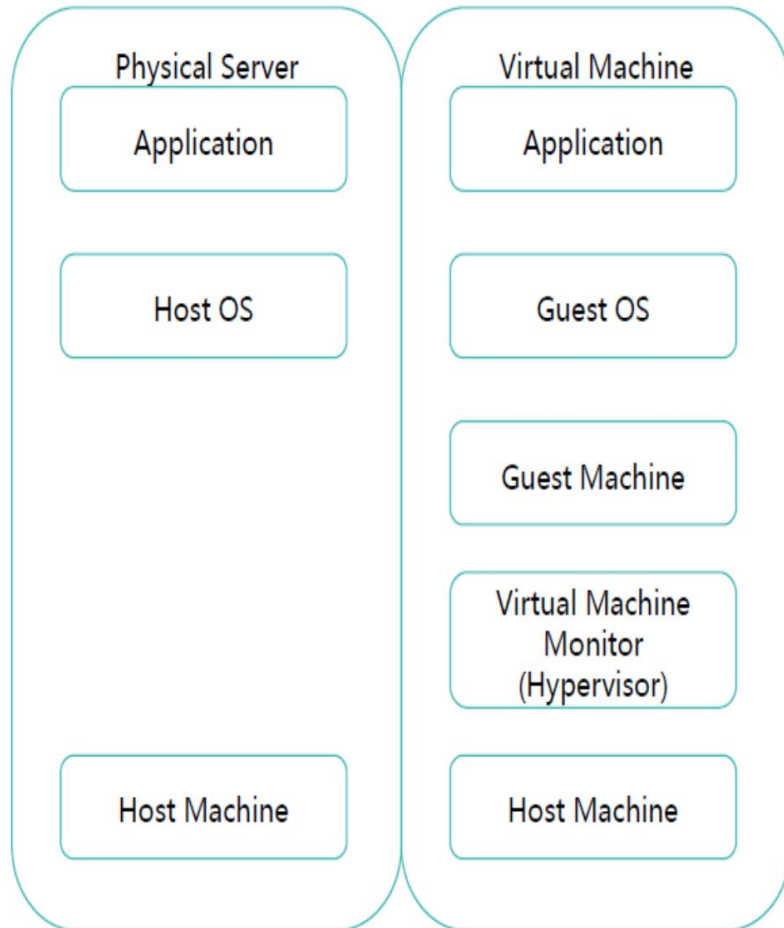
تقنيات المحاكاة الافتراضية

القليل من التاريخ



تقنيات المحاكاة الافتراضية

مفاهيم مهمة



• نظام التشغيل الضيف

نظام التشغيل الذي يعمل على VM

• آلة الضيف

الجهاز الظاهري الذي تم إنشاؤه بواسطة المحاكاة الافتراضية

• مراقب الأجهزة الافتراضية (VMM)

طبقة البرمجيات الافتراضية

• نظام التشغيل المضيف (نظام التشغيل المضيف)

نظام التشغيل الذي يعمل على

الآلة المادية

• الجهاز المضيف

الآلة المادية.

المحاكاة الافتراضية لوحدة المعالجة المركزية

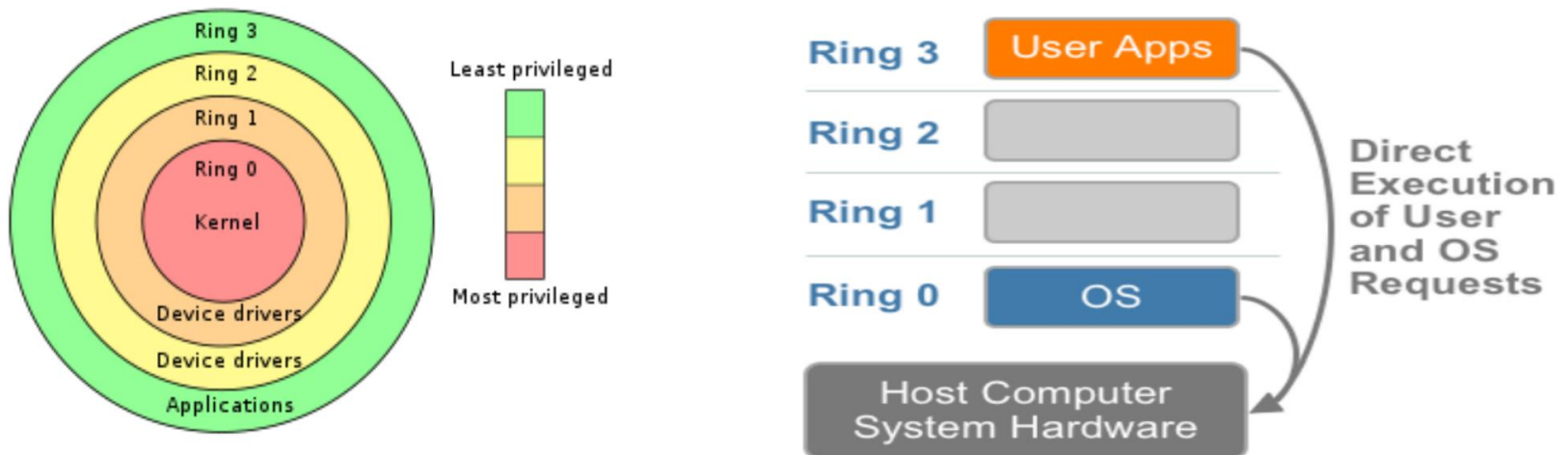
العمارة بلا المحاكاة الافتراضية

• توفر بنية وحدة المعالجة المركزية أربعة مستويات من الامتيازات، تسمى Ring 0 و 1 و 2 و 3، لأنظمة التشغيل والتطبيقات لإدارة الوصول إلى أجهزة الكمبيوتر.

• يتم تشغيل التطبيقات على مستوى المستخدم عادةً في Ring 3.

• يجب أن يتمتع نظام التشغيل بإمكانية الوصول المباشر إلى الذاكرة والأجهزة ويجب أن ينفذ تعليماته المميزة في Ring 0.

• لا يمكن جعل بعض التعليمات الحساسة افتراضية لأن لها دلالات مختلفة عند عدم تنفيذها في الحلقة 0.



المحاكاة الافتراضية لوحدة المعالجة المركزية

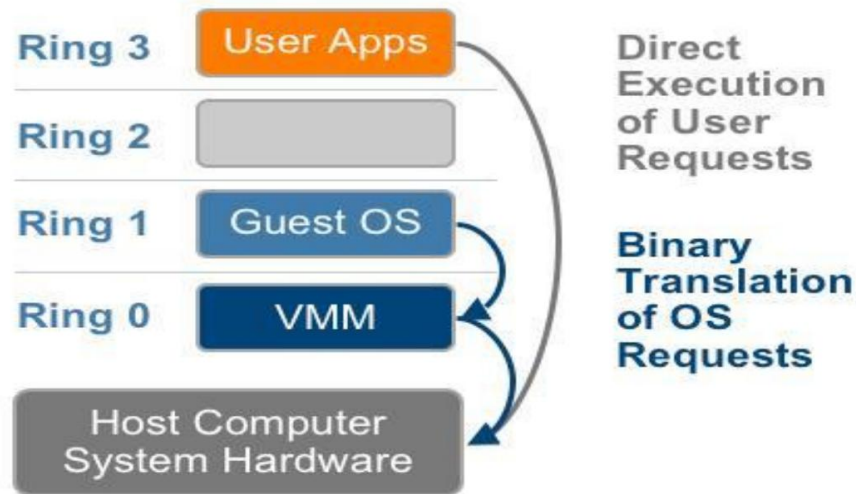
المحاكاة الافتراضية الكاملة

• تم تطويره في الأصل بواسطة VMware.

• عدم تعديل أنظمة التشغيل.

• لا تدرك أنظمة التشغيل أنها تعمل في بيئة افتراضية.

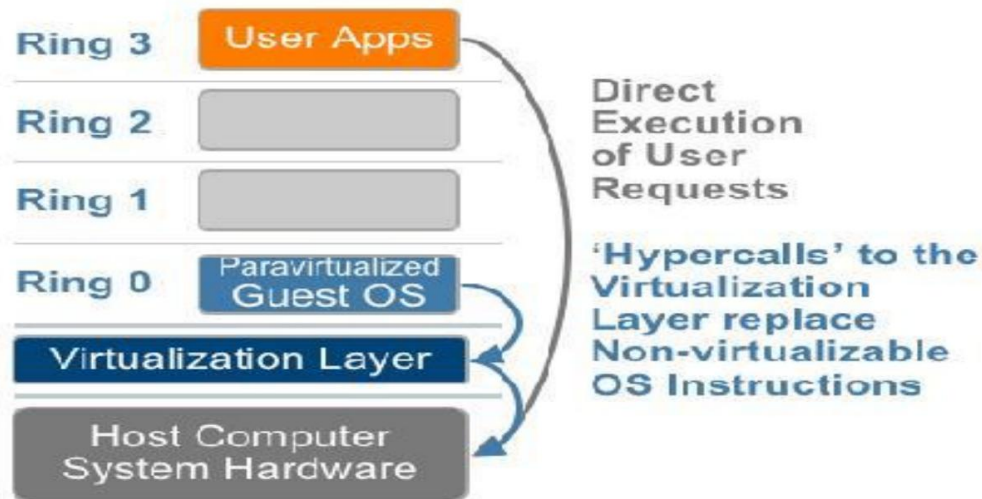
• يتم التقاط التعليمات الهامة وترجمتها باستخدام "ثنائي".
ترجمة.



المحاكاة الافتراضية لوحدة المعالجة المركزية

شبه افتراضية

- تم تطويره في البداية بواسطة شركة IBM.
- يتم تعديل أنظمة التشغيل الضيف.
- تتواصل أنظمة تشغيل الضيف مع برنامج Hypervisor عبر مكالمات API (المكالمات الفائقة).
- أكثر كفاءة من المحاكاة الافتراضية الكاملة.



المحاكاة الافتراضية لوحدة المعالجة المركزية

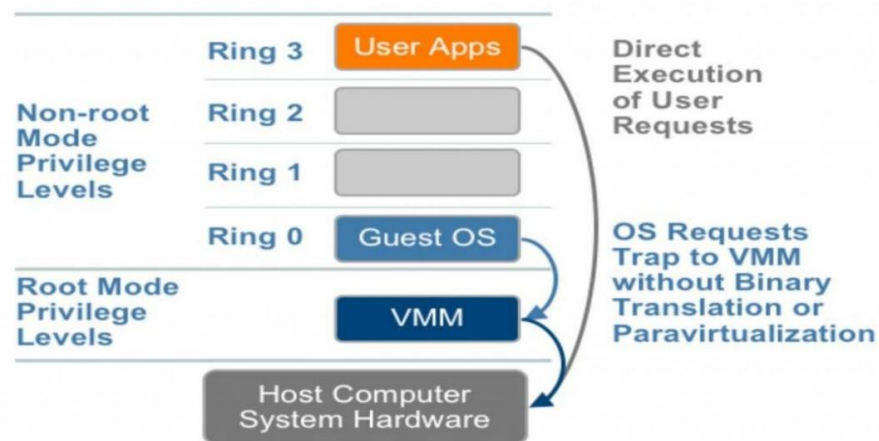
المحاكاة الافتراضية بمساعدة الأجهزة

• تم تطويره بواسطة الشركات المصنعة Intel (VT-x) و AMD (AMD-V).

• يقدم مستوى وصول مميز جديد، يسمى الحلقة 1، حيث يمكن تشغيل برنامج Hypervisor. لذلك، يمكن تشغيل الأجهزة الافتراضية الضيف في الحلقة 0.

• يتمتع نظام التشغيل الضيف بإمكانية الوصول المباشر إلى الموارد دون الحاجة إلى ذلك مضاهاة أو تعديل.

• يتميز برنامج Hypervisor بخفة الوزن ويتعين عليه القيام بعمل أقل من التقنيات الأخرى المذكورة، مما يقلل من تكاليف الأداء.

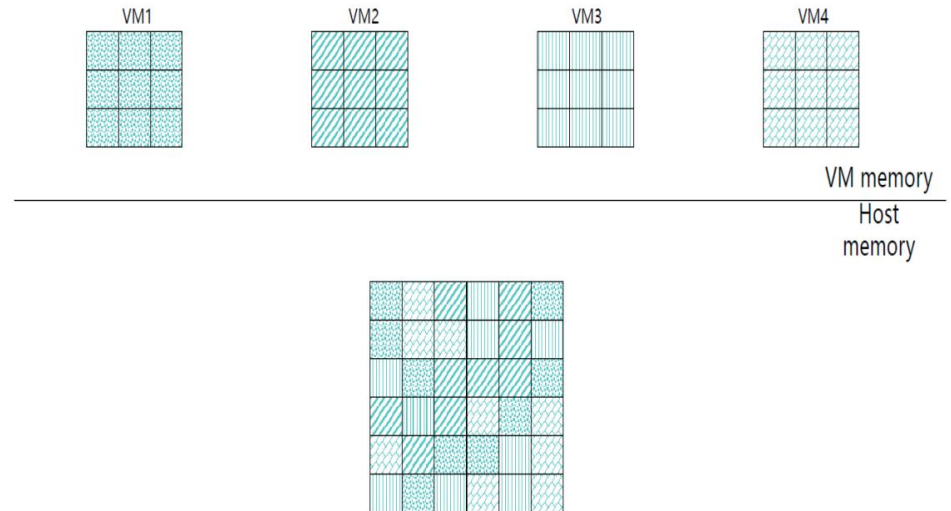


تقنيات المحاكاة الافتراضية

افتراضية الذاكرة

• يجب أن تبدأ مساحة الذاكرة بـ 0

• يجب أن تكون مستمرة



الحل: خريطة العناوين • عندما نقوم بالمحاكاة الافتراضية للذاكرة، فإننا نقدم مساحة عنوان جديدة. • يتم تعيين المساحة الفعلية للجهاز الظاهري بواسطة • VMM سيكون لدى الضيف انطباع بأنه يعمل على المساحة الفعلية

تقنيات المحاكاة الافتراضية

المحاكاة الافتراضية لـ E/S (I/O)

• المحاكاة (المحاكاة الافتراضية الكاملة)

محاكاة كاملة للأجهزة، على سبيل المثال، لوحة المفاتيح والماوس. الوصول إلى هذا تعتمد المادة على جذب انتباه المضيف وتؤدي إلى ذلك ضعف الأداء في بعض الحالات.

• Paravirtualization

يتم نقل الوصول إلى برامج تشغيل الأجهزة من واجهة الإدخال/الإخراج الأمامية إلى الواجهة الخلفية للإدخال/الإخراج. يعد تثبيت برامج التشغيل شبه الافتراضية أمرًا ضروريًا.

• الإدخال/الإخراج من خلال

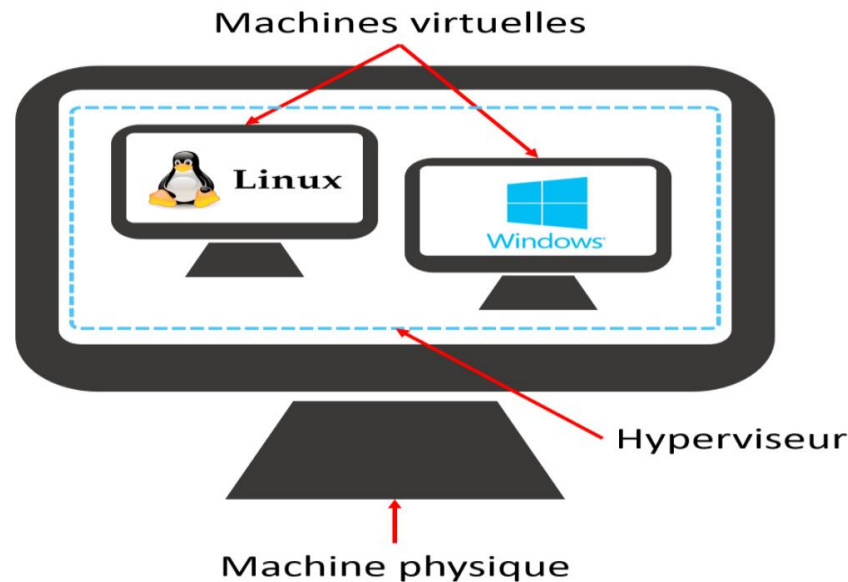
يتم تخصيص الأجهزة مباشرة للآلات افتراضي. يقتصر كل جهاز على استخدام جهاز ظاهري واحد.

القسم : 4 مراقبو الأجهزة الافتراضية

مراقبو الأجهزة الافتراضية

ما هو برنامج Hypervisor

على أعلى مستوى، يكون برنامج Hypervisor هو المحكم على الموارد. إنه برنامج يقع بين الموارد المادية الموجودة على خادم فعلي والأجهزة الافتراضية التي تعمل على ذلك الخادم. بالإضافة إلى تخصيص الموارد، توفر برامج Hypervisor بيئة افتراضية لأحمال العمل هذه، وتمكن الشبكات الافتراضية من الاتصال بين أحمال العمل والعالم الخارجي، وتوفر أشكالاً مختلفة من التجميع لتحقيق التوفر العالي.



مراقبو الأجهزة الافتراضية

الخصائص

وفقاً لبوبيك وغولدرغ، يجب أن يعرض برنامج Hypervisor ثلاث خصائص للوفاء بتعريفهم بشكل صحيح:

- الإخلاص: البيئة التي تم إنشاؤها للجهاز الظاهري هي في الأساس مطابق للآلة المادية (الأجهزة) الأصلية.
- العزل أو الأمان: يجب أن يكون لدى VMM سيطرة كاملة على موارد نظام.
- الأداء: ينبغي أن يكون هناك اختلاف طفيف أو لا يوجد أي فرق في الأداء بين الجهاز الظاهري ومكافئه المادي.

تعليق

نظراً لأن معظم VMMs لها الخصائصتين الأوليين، فإن VMMs ذلك أيضاً تلبية المعيار النهائي تعتبر VMM فعال.

مراقبو الأجهزة الافتراضية

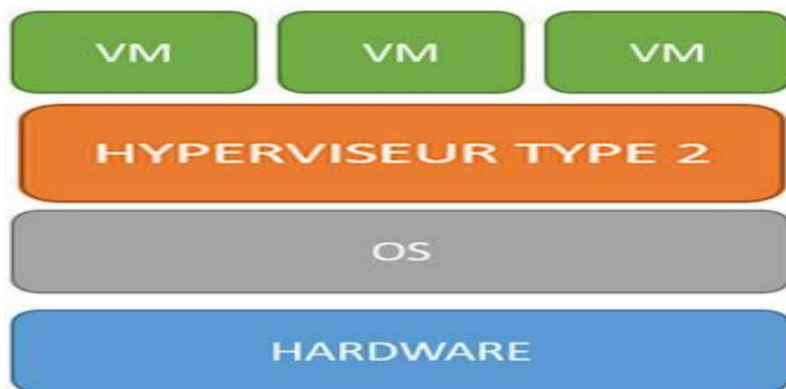
الأنواع

•النوع 1 برنامج Hypervisor

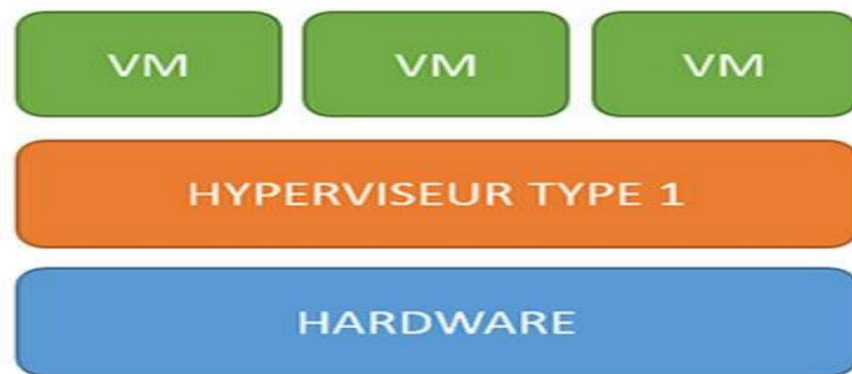
يعمل برنامج Hypervisor من النوع 1 مباشرة على أجهزة الخادم دون وجود نظام تشغيل تحته. نظرًا لعدم وجود طبقة برمجية وسيطة أخرى بين برنامج Hypervisor والأجهزة المادية، يُطلق على هذا التنفيذ أيضًا اسم التطبيق المعدني.

•برنامج Hypervisor من النوع الثاني

برنامج Hypervisor من النوع 2 هو في حد ذاته تطبيق يعمل على نظام تشغيل تقليدي. يقوم نظام التشغيل الفعلي بالفعل بإدارة جميع موارد الأجهزة ويمكن لبرنامج Hypervisor الاستفادة منها.



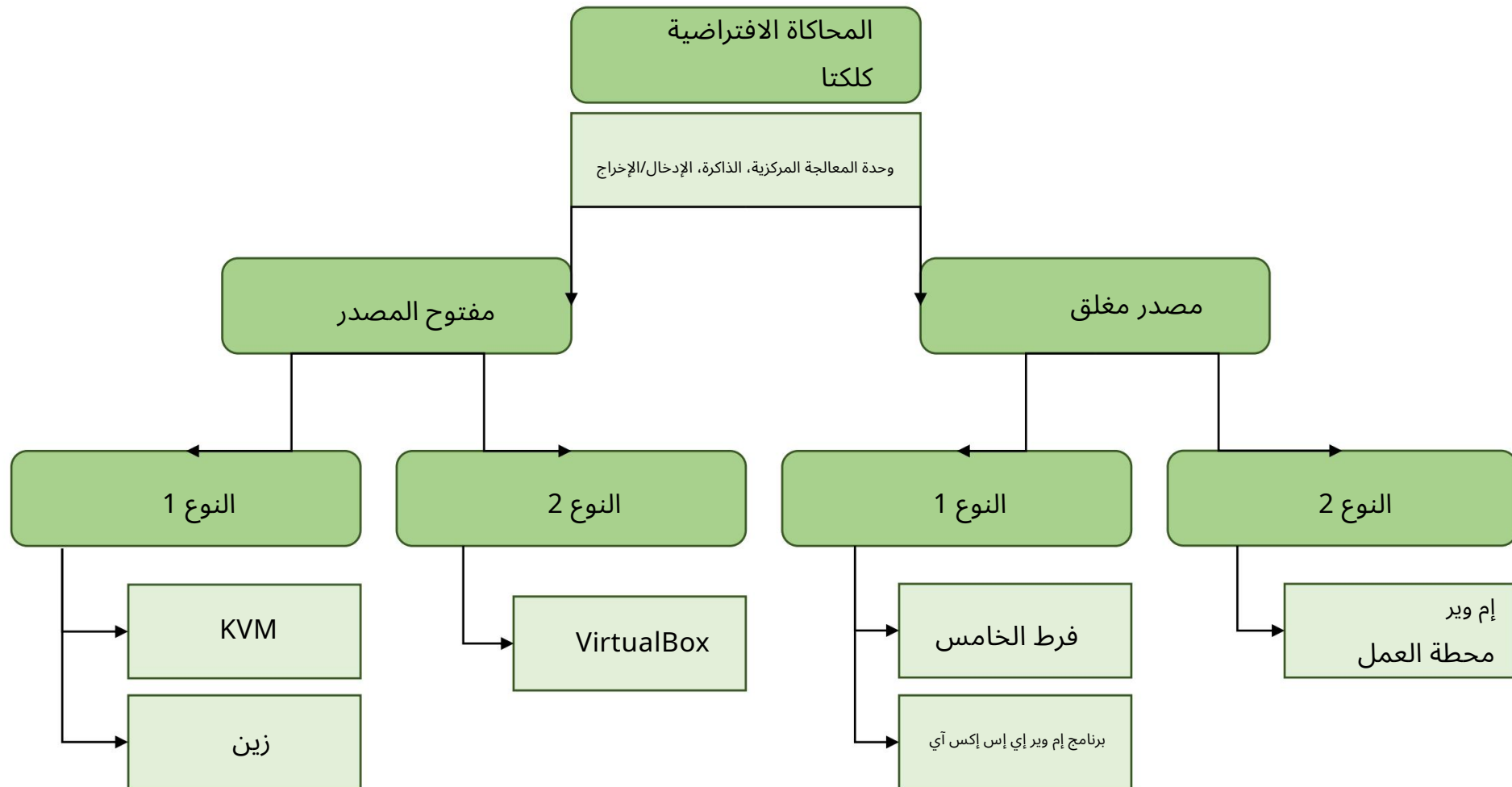
-أ-



-ب-

القسم : 5 أمثلة الحل

الحل المثال



أمثلة الحل

مراقب الأجهزة الافتراضية من النوع 1

• برنامج VMWare ESXi

• تأسست شركة VMware عام 1998 وكانت أول شركة تقوم بتطوير حل لها

المحاكاة الافتراضية x86 المتوفرة تجاريًا.

• في العام التالي، أصدرت الشركة منتجها الأول، Workstation 1.0، الذي سمح للمطورين بإنشاء الأجهزة الافتراضية والعمل معها على أجهزة سطح المكتب التي تعمل بنظام Windows أو Linux. بعد سنتين،

• في عام 2001، تم إصدار ESX 1.0 و ESX 1.0 عبارة عن برنامج Hypervisor من النوع الأول، GSX، وأ

مراقب الأجهزة الافتراضية من النوع 2.

• تتألف بنية ESX الأصلية من جزأين، برنامج Hypervisor نفسه، ووحدة تحكم تعتمد على Linux.

• تم تطوير ESXi باستخدام نفس نواة برنامج Hypervisor، ولكن بدون وحدة تحكم الخدمة. • أصدرت VMware نسختين، ESX الكلاسيكي، ESXi، ومن الإصدار 3.5 في عام 2007 إلى

الإصدار 4.1 في عام 2010

• اعتبارًا من الإصدار 5 لعام 2011، تتوفر بنية ESXi فقط.

أمثلة الحل

مراقب الأجهزة الافتراضية من النوع 1

• سيتريكس شين

• بدأ برنامج Xen Hypervisor كمشروع بحثي في أواخر التسعينيات في جامعة كامبريدج.

• في عام 2002، أصبح الكود مشروعًا مفتوح المصدر. • تأسست XenSource في عام 2004 لتسويق برنامج Xen Hypervisor، ولكن المشروع

ظلت المصادر المفتوحة مفتوحة.

• في عام 2005، قامت شركات Sun وNovell وRedHat بإضافة برنامج Xen Hypervisor إلى عروضهم.

المنتجات، مما يضعها في المقدمة.

• وبعد ذلك بعامين، استحوذت شركة Citrix Systems على XenSource لاستكمال حلول تسليم التطبيقات الخاصة بها.

• في عام 2013، تم الإعلان عن أن تطوير Xen سيصبح مشروعًا تعاونيًا من مؤسسة لينكس.

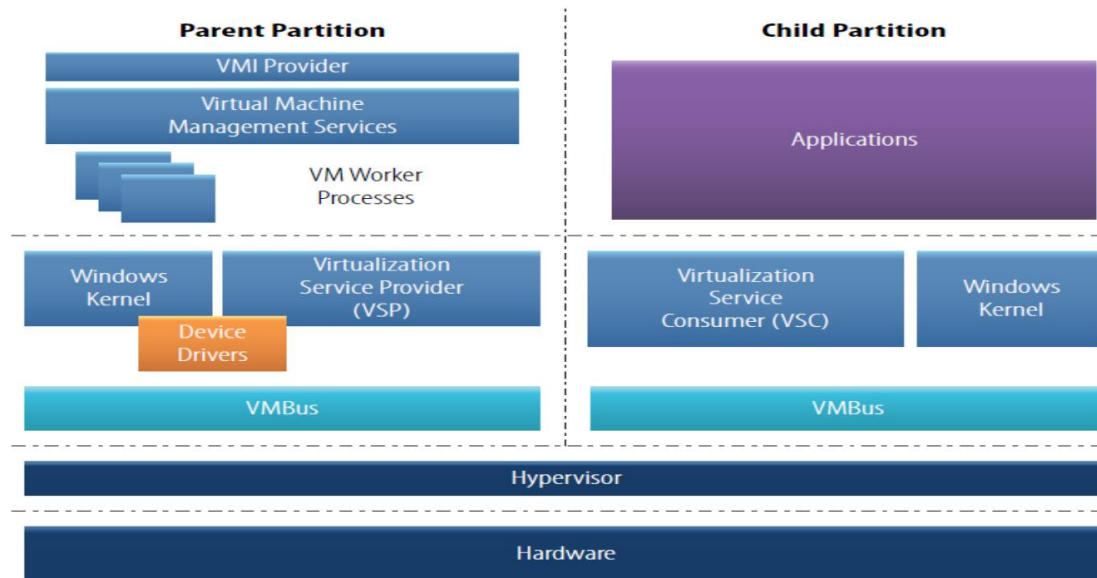
أمثلة الحل

مراقب الأجهزة الافتراضية من النوع 1

• مايكروسوفت هايبر-V

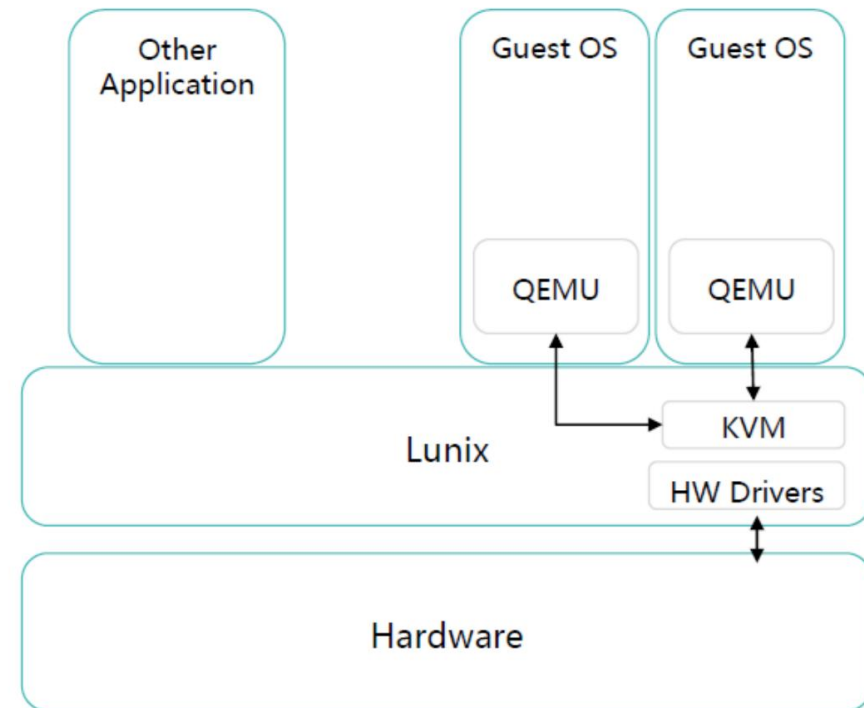
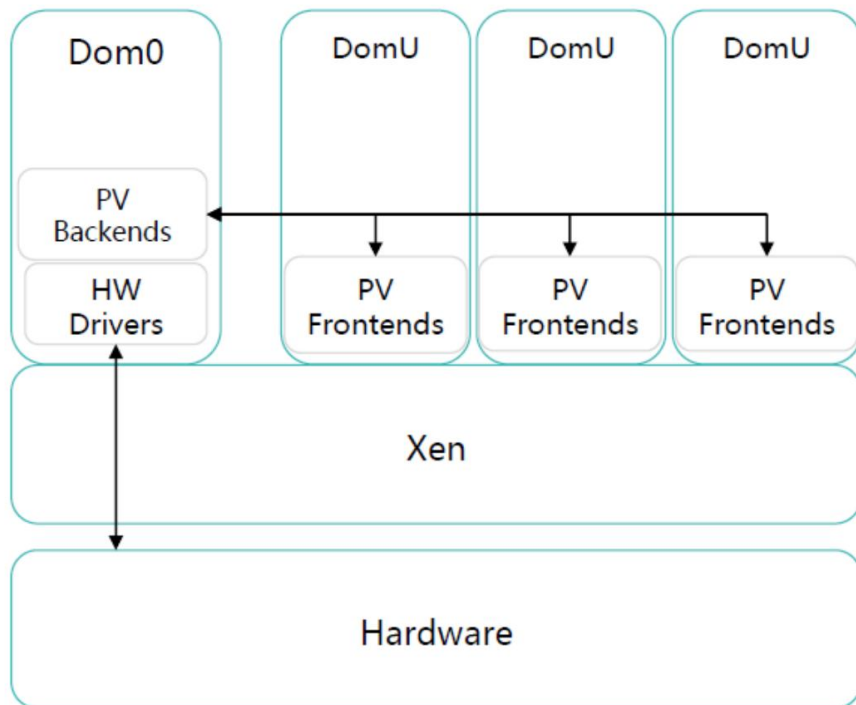
• بدأت شركة Microsoft في مجال المحاكاة الافتراضية باستخدام Virtual Server في عام 2005. مثل GSX، كان Virtual Server عبارة عن برنامج Hypervisor من النوع 2، ولكن تم إيقافه لصالح فرط الخامس.

• تم إصدار Microsoft Hyper-V في عام 2008 كجزء قابل للتثبيت من نظام التشغيل Windows Server 2008.



أمثلة الحل

زين ضد KVM



خاتمة