

## Full Virtualization

- फुल वर्चुअलाइजेशन एक ऐसा प्रोसेस है जिस में एक वर्चुअल मशीन (वीएम) बनाया जाता है जो पूरा हार्डवेयर एनवायरनमेंट को इम्यूलेट करता है, जिसमें सीपीयू, मेमोरी, डिस्क और नेटवर्क इंटरफेस शामिल है।
- वीएम पर चलने वाला गेस्ट ऑपरेटिंग सिस्टम (ओएस) वर्चुअलाइज्ड एनवायरनमेंट पर रन कर रहा है और एमुलेटेड हार्डवेयर के साथ इंटरैक्शन करता है जैसे कि फिजिकल मशीन पर रन कर रहा हो।
- फुल वर्चुअलाइजेशन के लिए हाइपरवाइजर का प्रयोग किया जाता है, जो वर्चुअलाइज्ड एनवायरनमेंट को मैनेज करता है और गेस्ट ओएस को एमुलेटेड हार्डवेयर से इंटरैक्ट करने के लिए जरूरी इंटरफेस प्रदान करता है।
- Full virtualization involves creating a virtual machine (VM) that emulates a complete hardware environment, including the CPU, memory, disk, and network interfaces.
- The guest operating system (OS) running on the VM is not aware that it is running on a virtualized environment and interacts with the emulated hardware as if it were running on a physical machine.
- Full virtualization requires the use of a hypervisor, which is a layer of software that manages the virtualized environment and provides the necessary interface for the guest OS to interact with the emulated hardware.



## Full Virtualization (cont...)

- फुल वर्चुअलाइजेशन गेस्ट ओएस और होस्ट ओएस के बीच पूर्ण आइसोलेशन प्रदान करता है, जैसे मल्टीपल वीएम को समान फिजिकल हार्डवेयर पर अलग-अलग ऑपरेटिंग सिस्टम और एप्लिकेशन रन करने की अनुमति मिलती है।
- फुल वर्चुअलाइजेशन लीगेसी एप्लिकेशन को चलाने के लिए उपयोगी है जो आधुनिक ऑपरेटिंग सिस्टम पर रन नहीं कर सकते, साथ ही टेस्टिंग और डेवलपमेंट के लिए सैंडबॉक्स एनवायरनमेंट बनाने के लिए भी प्रयोगी है।
- फुल वर्चुअलाइजेशन का सबसे लोकप्रिय उदाहरण है वीएमवेयर। VMware ESXi एक प्रोप्रायटरी हाइपरवाइजर है, जो फुल वर्चुअलाइजेशन टेक्नोलॉजी का इस्तेमाल करके मल्टीपल वर्चुअल मशीन को एक फिजिकल होस्ट पर रन करने की अनुमति देता है।
- Full virtualization provides complete isolation between the guest OS and the host OS, allowing multiple VMs to run different operating systems and applications on the same physical hardware.
- Full virtualization is useful for running legacy applications that cannot run on modern operating systems, as well as for creating sandbox environments for testing and development.
- The most popular example of full virtualization is VMware. VMware ESXi is a proprietary hypervisor that allows multiple virtual machines to run on a single physical host using full virtualization technology.



## Full Virtualization (cont...)

- पूर्ण वर्चुअलाइजेशन की एक संभव समानता यह हो सकता है कि आप एक कंप्यूटर के अंदर अलग-अलग वर्चुअल कंप्यूटर बना रहे हैं।
- जैसे कि एक कंप्यूटर में आप मल्टीपल पार्टिशन क्रिएट कर सकते हैं और हर पार्टिशन में अलग-अलग ऑपरेटिंग सिस्टम और एप्लिकेशन रन कर सकते हैं, वैसे ही फुल वर्चुअलाइजेशन में भी एक फिजिकल मशीन को वर्चुअल मशीन से डिवाइड किया जाता है और हर वर्चुअल मशीन में विभिन्न ऑपरेटिंग सिस्टम और एप्लिकेशन इंस्टॉल किए जाते हैं।
- One possible analogy of full virtualization is that you can create different virtual computers inside each computer.
- Just like in a computer, you can create multiple partitions and run different operating systems and applications on each partition, as in full virtualization, you can divide a physical machine into a virtual machine and run each virtual machine separately, and various operating systems and applications are installed.



## Full Virtualization (cont...)

- हर वर्चुअल मशीन में एमुलेटेड हार्डवेयर डिवाइस जैसे कि सीपीयू, मेमोरी, डिस्क, और नेटवर्क इंटरफेस क्रिएट किए जाते हैं जिन पर गेस्ट ऑपरेटिंग सिस्टम रन करता है।
- इस तरह से, हर वर्चुअल मशीन को एक अलग-अलग कंप्यूटर की तरह ट्रीट किया जाता है और हर वर्चुअल मशीन को कंप्लीट आइसोलेशन प्रदान किया जाता है जिससे की एक वर्चुअल मशीन का क्रैश दूसरे वर्चुअल मशीन को प्रभावित नहीं करता।
- Emulated hardware devices such as CPU, memory, disk, and network interfaces are created in every virtual machine on which the guest operating system runs.
- This way, every virtual machine is treated separately like a computer and every virtual machine is provided with complete isolation, in which case the crash of one virtual machine does not affect other virtual machines.



# Paravirtualization

- पैरावर्चुअलाइजेशन एक ऐसा वर्चुअलाइजेशन प्रक्रिया है, जिसमें एक वर्चुअल मशीन (वीएम) को होस्ट ऑपरेटिंग सिस्टम और हाइपरवाइजर के साथ साझा किया जाता है।
- पैरावर्चुअलाइजेशन में, गेस्ट ऑपरेटिंग सिस्टम को वर्चुअलाइज्ड एनवायरनमेंट के बारे में बताया जाता है और उसे ऑप्टिमाइज करने के लिए मॉडिफिकेशन किए जाते हैं।
- Paravirtualization is a virtualization process in which a virtual machine (VM) is connected to the host operating system and hypervisor.
- In Paravirtualization, the guest operating system is created in the virtualized environment and modifications are made to optimize it.



## Paravirtualization (cont...)

- इस तरह से, गेस्ट ऑपरेटिंग सिस्टम को एमुलेटेड हार्डवेयर की जगह वर्चुअलाइज्ड एनवायरनमेंट के साथ डायरेक्ट कम्युनिकेशन करने की अनुमति मिलती है, जिससे परफॉरमेंस इम्प्रूव होती है।
- पैरावर्चुअलाइजेशन में, हाइपरवाइजर का प्रयोग किया जाता है जो वर्चुअलाइज्ड एनवायरनमेंट के साथ गेस्ट ऑपरेटिंग सिस्टम के बीच कम्युनिकेशन हैंडल करता है।
- This allows the guest operating system to have direct communication with the virtualized environment instead of emulated hardware, which improves performance.
- In paravirtualization, a hypervisor is used to handle communication between the virtualized environment and the guest operating system.



## Paravirtualization (cont...)

- पैरावर्चुअलाइजेशन की एक संभव एनालॉजी ये हो सकती है कि आप अपनी कार के डैशबोर्ड पर जीपीएस नेविगेशन सिस्टम का प्रयोग कर रहे हैं।
- जीपीएस आपको आपके डेस्टिनेशन तक पहचानने के लिए सही रास्ते बताता है और आपके ड्राइविंग एक्सपीरियंस को ऑप्टिमाइज़ करने में मदद करता है।
- वैसे ही, पैरावर्चुअलाइजेशन भी आपके वर्चुअल मशीन के कम्युनिकेशन को ऑप्टिमाइज़ करने में मदद करता है।
- A possible analogy of Paravirtualization is that you are using the GPS navigation system on the dashboard of your car.
- GPS will show you the right way to reach your destination and help you optimize your driving experience.
- Likewise, paravirtualization also helps in optimizing the communication of your virtual machines.

## Paravirtualization (cont...)

- इसमें हाइपरवाइजर एक तरह से जीपीएस नेविगेशन सिस्टम की तरह काम करता है और वर्चुअल मशीन को सही तरह से गाइड करता है।
- एक और संभव एनालॉजी ये हो सकती है कि पैरावर्चुअलाइजेशन का काम एक प्राइवेट ट्यूटर के जैसा है जो एक स्टूडेंट को गाइड करता है और उसके स्टडी मटेरियल को ऑप्टिमाइज़ करने में मदद करता है।
- इस तरह से, पैरावर्चुअलाइजेशन हाइपरवाइजर के मदद से वर्चुअल मशीन के बीच कम्युनिकेशन को ऑप्टिमाइज़ करता है और गेस्ट ऑपरेटिंग सिस्टम को वर्चुअलाइज़्ड एनवायरनमेंट के साथ डायरेक्ट कम्युनिकेशन के लिए गाइड करता है।
- In this, the hypervisor works as the GPS navigation system and guides the virtual machines in a proper manner.
- Another possible analogy is that paravirtualization works like a private tutor who guides a student and helps optimize his study materials.
- Thus, paravirtualization optimizes communication between virtual machines through the hypervisor and guides the guest operating system to direct communication with the virtualized environment.



# Partial virtualization

- पार्शियल वर्चुअलाइजेशन, जिसे "कंटेनराइजेशन" भी कहा जाता है, एक वर्चुअलाइजेशन प्रोसेस है जिसमें वर्चुअल मशीन के अलग-अलग इंस्टेंस या कंटेनर क्रिएट किए जाते हैं।
- हर कंटेनर में गेस्ट ऑपरेटिंग सिस्टम अलग होता है, लेकिन होस्ट ऑपरेटिंग सिस्टम दूसरे के साथ शेयर किए जाते हैं।
- इस तरह से, कंटेनर गेस्ट ऑपरेटिंग सिस्टम के बीच कम्युनिकेशन को ऑप्टिमाइज करते हैं और वर्चुअल मशीन की तरह हाइपरवाइजर का प्रयोग नहीं किया जाता है।
- It is also known as "containerization". It is a virtualization process in which separate instances or containers of virtual machines are created.
- Each container has a separate guest operating system, but the host operating systems are shared with each other.
- In this way, containers optimize communication between guest operating systems and a hypervisor is not used, as in virtual machines.

## Partial virtualization (Cont...)

- एक संभव एनालॉजी ये हो सकती है कि आंशिक वर्चुअलाइजेशन जैसे एक हॉस्टल है जैसे हर छात्र के लिए अलग-अलग कमरे उपलब्ध होते हैं, लेकिन बाथरूम, किचन, और अन्य कॉमन एरिया शेयर किए जाते हैं।
- इस तरह से, हर स्टूडेंट अपने अपने कमरे में अपने पर्सनल आइटम को रखता है और अपने कमरे के साथ ही इंटरैक्शन करता है, लेकिन कॉमन एरिया दूसरे के साथ शेयर करता है।
- वैसे ही, आंशिक वर्चुअलाइजेशन में हर कंटेनर अपना अलग गेस्ट ऑपरेटिंग सिस्टम और एप्लीकेशन के साथ काम करता है, लेकिन होस्ट ऑपरेटिंग सिस्टम को दूसरे के साथ शेयर किया जाता है।
- A possible analogy could be that of partial virtualization such as a hostel where individual rooms are available for each student, but bathrooms, kitchens, and other common areas are shared.
- This way, each student keeps their personal items in their own room and interacts only with their own room, but shares the common areas with others.
- Similarly, in partial virtualization, each container operates with its own separate guest operating system and applications, but the host operating system is shared with the others.

# Examples: Para and Partial Virtualization

- पैरा वर्चुअलाइजेशन का सबसे लोकप्रिय उदाहरण है Xen हाइपरवाइजर। ज़ेन हाइपरवाइजर एक ओपन-सोर्स हाइपरवाइजर है, जो फुल वर्चुअलाइजेशन के अलावा पैरावर्चुअलाइजेशन भी सपोर्ट करता है। क्लाउड प्रदाता ज़ेन हाइपरवाइजर की मदद से, कई वर्चुअल मशीनों को एक ही फिजिकल हार्डवेयर को चला सकते हैं और उन्हें स्केलेबल इंफ्रास्ट्रक्चर के साथ कनेक्ट कर सकते हैं।
- पार्शियल वर्चुअलाइजेशन, या कंटेनराइजेशन का सबसे लोकप्रिय उदाहरण है- डॉकर। डॉकर एक ओपन-सोर्स प्लेटफॉर्म है, जिसके माध्यम से डेवलपर्स, इंजीनियर्स और आईटी प्रोफेशनल्स आसानी से एप्लिकेशन को डिप्लॉय, रन, और मैनेज कर सकते हैं।
- The most popular example of **para virtualization** is the Xen hypervisor. **Xen Hypervisor** is an open-source hypervisor that supports para virtualization in addition to full virtualization. Cloud providers can run multiple virtual machines on the same physical hardware and connect them with scalable infrastructure, with the help of Xen hypervisors.
- The most popular example of **partial virtualization**, or containerization, is **Docker**. Docker is an open-source platform through which developers, engineers, and IT professionals can easily deploy, run, and manage applications.