

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO
PAULO**
CÂMPUS SÃO PAULO

Henrique Santiago Pires – SP312262X

Henriky Jhonny de Oliveira Bastos – SP3123103

Hipervisores

SÃO PAULO
2023

Henrique Santiago Pires – SP312262X

Henriky Jhonny de Oliveira Bastos – SP3123103

Hipervisores

Trabalho apresentado à disciplina de Organização e Arquitetura de Computadores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Câmpus São Paulo como nota parcial para aprovação na disciplina do curso superior em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Professor: Jose Braz de Araujo.

SÃO PAULO

2023

RESUMO

O presente trabalho aborda o estudo dos hipervisores, explorando conceitos gerais e tópicos relacionados. Os hipervisores são software que permitem a virtualização de recursos computacionais, como CPU, memória e dispositivos de armazenamento. Eles desempenham um papel crucial na criação e gerenciamento de máquinas virtuais, permitindo a execução de múltiplos sistemas operacionais em um único host físico. Dessa forma, a pesquisa foi realizada com base em textos de sites de empresas que lidam com o uso de hipervisores, além da leitura de artigos de blogs de especialistas e videoaulas explicativas. Compreender os conceitos fundamentais dos hipervisores é essencial para profissionais de TI e entusiastas de tecnologia que desejam aproveitar os benefícios da virtualização, por isso, espera-se que esse projeto possibilite o leitor a entender esses assuntos essenciais e como o tema é relevante para a atualidade, além de oferecer, como sugestão, um estudo mais aprofundado a respeito dos hipervisores fornecidos no cenário atual.

Palavras-chave: hipervisores; virtualização; máquinas virtuais; conceitos.

ABSTRACT

The present work addresses the study of hypervisors, exploring general concepts and related topics. Hypervisors are software that enables the virtualization of computational resources, such as CPU, memory, and storage devices. They play a crucial role in the creation and management of virtual machines, allowing the execution of multiple operating systems on a single physical host. Therefore, the research was conducted based on texts from companies' websites that deal with the use of hypervisors, as well as reading blog articles from experts and explanatory video lessons. Understanding the fundamental concepts of hypervisors is essential for IT professionals and technology enthusiasts who want to leverage the benefits of virtualization. Thus, it is expected that this project enables the reader to understand these essential subjects and how the topic is relevant to the present day, while also suggesting further in-depth study regarding hypervisors provided in the current scenario.

Keywords: hypervisors; virtualization; virtual machines; concepts.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	5
2.	HIPERVISOR	6
2.1.	EVOLUÇÃO DOS HIPERVISORES.....	6
2.2.	TIPOS DE HIPERVISORES	6
2.2.1.	Hipervisor tipo 1 (bare-metal)	6
2.2.2.	Hipervisor tipo 2 (host).....	7
2.3.	CASOS DE USO PARA HIPERVISORES.....	8
2.3.1.	Otimização de recursos	8
2.3.2.	Ambientes de teste e desenvolvimento	9
2.3.3.	Migração de máquinas virtuais.....	9
3.	VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS MÁQUINAS VIRTUAIS.....	10
4.	DIFERENÇAS ENTRE MÁQUINAS VIRTUAIS E CONTÊINERES.....	10
5.	IMPORTÂNCIA DA VIRTUALIZAÇÃO PARA A ÁREA DE DESENVOLVIMENTO.....	11
6.	CENÁRIO ATUAL DOS HIPERVISORES	11
7.	CONCLUSÃO	13
	REFERÊNCIAS	14

1. INTRODUÇÃO

Esse trabalho da disciplina de Organização e Arquitetura de Computadores tem como propósito apresentar um estudo sobre hipervisores. Dessa forma, são abordados os conceitos relacionados ao tema que buscam explicar para o leitor, de forma concisa, os assuntos e discussões pautados nas pesquisas desenvolvidas que demonstram a relevância dos hipervisores até os dias atuais.

As análises e pesquisas que foram usadas nesse trabalho foram extraídas de textos dos sites de empresas que estão envolvidas diretamente com o assunto principal, como a Amazon, a Nutanix, a Microsoft e a Red Hat. Além disso, foram utilizados outros recursos como artigos de blogs e videoaulas feitos por estudiosos da área.

O trabalho apresentado é dividido em tópicos para facilitar a apresentação dos conteúdos mostrados ao leitor, o que possibilita maior compreensão durante a leitura.

Dessa forma, no primeiro tópico é abordado a respeito do que se trata um hipervisor, além de vinculá-lo com a tecnologia de virtualização e criação de máquinas virtuais. Ademais, é apresentado uma breve história do surgimento, seguida dos dois tipos de hipervisores e, por fim, os casos de uso para eles.

Posteriormente, os tópicos seguintes também se relacionam com o estudo dos hipervisores, dessa forma, abordam sobre as máquinas virtuais e as diferenças entre elas e os contêineres, além da relevância da virtualização e de um exemplo do uso de hipervisores.

2. HIPERVISOR

Um hipervisor, também denominado como monitor de máquinas virtuais (MMV), é um software utilizado no processo de virtualização¹ de um sistema de computadores. Dessa forma, esse software isola os sistemas físicos e cria máquinas virtuais² que usam os recursos de hardware como processamento, memória e armazenamento concedidos pelo computador principal.

2.1. EVOLUÇÃO DOS HIPERVISORES

Essa tecnologia de hipervisores surge por volta do fim da década de 1960 e início de 1970 quando começou a ser usada por computadores de mainframe da IBM para o uso na construção de sistemas de compartilhamento de tempo, testes de novas implementações de sistema operacional ou até mesmo para explorar novos conceitos de hardware.

Até a década de 1990, era comum que as empresas estivessem restritas ao uso de serviços de infraestrutura de TI de um único fornecedor, o que tornava inviável a execução de aplicativos legados em hardware de fornecedores diferentes. No entanto, com as mudanças nos ambientes de TI, surgiram servidores comuns que permitiam a utilização de sistemas operacionais e aplicativos fornecidos por diferentes provedores. Essa evolução possibilitou que as corporações percebessem a subutilização do hardware físico, pois cada servidor executava apenas uma tarefa específica.

A partir desse ponto, o uso de hipervisores se tornou mais comum para a virtualização dos servidores das empresas, visto que particionar e executar os aplicativos legados em vários tipos e versões de sistema operacional possibilitou o aumento da eficiência desses servidores, resultando em uma redução dos custos associados à aquisição, configuração, refrigeração e manutenção.

2.2. TIPOS DE HIPERVISORES

Há dois tipos de hipervisores que são usados de acordo com os casos e requisitos específicos do ambiente de virtualização.

2.2.1. Hipervisor tipo 1 (bare-metal)

¹ Virtualização é a tecnologia que usa os hipervisores para criar representações virtuais de armazenamento, redes e outras máquinas físicas.

² Máquinas virtuais são resultados da virtualização que ocorre por meio dos hipervisores.

O hipervisor tipo 1, também conhecido como bare-metal, é um hipervisor que é instalado e executado diretamente no hardware do computador, dessa forma, a máquina principal não possui um sistema operacional instalado. Ao invés disso, o próprio software do hipervisor atua como um sistema operacional leve que gerencia os recursos de forma dinâmica com base nas necessidades das máquinas virtuais.

Esse tipo é mais comum no uso corporativo e alguns exemplos usados no mercado são: VMWare ESXi, Microsoft Hyper-V, KVM e VMware vSphere. Cabe citar que a KVM a partir do ano de 2007 foi integrada ao Linux, permitindo um acesso mais facilitado dela.

- KVM (Kernel-based Virtual Machine): Como próprio nome diz, a KVM é uma tecnologia de virtualização baseada no Kernel Linux. Através dela, o usuário é capaz de transformar o sistema Linux em um hipervisor do tipo bare-metal, proporcionando uma boa eficiência por ser baseada no Linux e maior confiabilidade pelo seu tipo. Por possuir o kernel Linux, a KVM integra diversos recursos que normalmente estaria incluso em um sistema operacional, como gerenciador de memória, agendador de processos, stack de entrada/saída, drivers de dispositivo, gerenciador de segurança entre outros. Além disso, esse hipervisor é compatível com a tecnologia de “hot migration” que será explicada posteriormente. Vale ressaltar também que a KVM a partir do ano de 2007 foi integrada ao Linux, permitindo um acesso mais facilitado dela, se tornando um dos hipervisores mais usados pelas empresas.
- Microsoft Hyper-V: Atualmente existem duas formas de instalar esse hipervisor: junto com o Windows Server ou instalando o Hyper-V Server. Embora exista duas formas de instalação, o Hyper-V continua sendo do tipo bare-metal. Assim como o KVM, o Hyper-v é integrado com o Windows, e é possível ativá-lo através do painel de controle do Windows 10, Powershell ou ferramenta de Gerenciamento e Manutenção de Imagens de Implantação. Após sua ativação já é possível criar uma máquina virtual pelo “Gerenciador de Hyper-V”.

2.2.2. Hipervisor tipo 2 (host)

O hipervisor tipo 2, também chamado de host, é um programa de hipervisor instalado em um sistema operacional. Dessa forma, esse hipervisor não tem controle completo dos recursos de hardware do computador, sendo assim, o administrador é

quem aloca os recursos para o hipervisor hospedado, que distribui para as máquinas virtuais.

Esse tipo é mais comum para uso doméstico e alguns exemplos são: Oracle VirtualBox e VmWare Workstation.

- Oracle VirtualBox: O Virtualbox é um hipervisor do tipo 2 que inicialmente foi criado pela empresa Innotek, que foi comprada pela Sun Microsystem que posteriormente foi comprada pela Oracle. Atualmente, ele é um dos hipervisores mais utilizados para virtualização, seu design é intuitivo, se tornando uma boa opção para usuários leigos. Alguns dos sistemas operacionais suportados pelo software estão: Windows, Android, DOS, Linux, Solaris, Open Solaris, OS / 2e OpenBSD. Sua instalação pode ser feita através de site da Oracle, e ele é instalado igual a quaisquer outros softwares.
- VmWare Workstation: É um hipervisor de desktop criado pela VMWare, que permite a criação de máquinas virtuais e contêineres. Esse software mapeia os recursos físicos do hardware, como qualquer outro hipervisor, para fornecê-los para a máquina virtual criada. É voltado mais para o ambiente corporativo, e possui uma das principais utilidades para uma empresa o ambiente de testes, que consiste na avaliação do impacto de alterações do datacenter sem afetar o ambiente de produção.

2.3. CASOS DE USO PARA HIPERVISORES

Conforme abordado, os casos de uso para hipervisores dependerá muito das necessidades de cada indivíduo ou empresa. No geral, essas demandas estão relacionadas com a otimização de recursos, ambientes de teste e desenvolvimento, migração de máquinas virtuais.

2.3.1. Otimização de recursos

A otimização de recursos dos hipervisores refere-se à utilização eficiente dos recursos de hardware disponíveis em um ambiente de virtualização, criando máquinas virtuais que executem diferentes funções em um único servidor.

Em uma empresa, por exemplo, as unidades de negócios como as equipes de produção, marketing e gestão podem usar máquinas virtuais diferentes dentro de um mesmo servidor, mas que estão isoladas entre si, garantindo a segurança e o desempenho adequado para cada equipe.

Os hipervisores geralmente oferecem interfaces de gerenciamento centralizadas, permitindo que os administradores monitorem e gerenciem todos os recursos e máquinas virtuais de forma eficiente. Isso facilita o controle dos recursos e ajuda a identificar gargalos de desempenho ou problemas de utilização.

2.3.2. Ambientes de teste e desenvolvimento

Ao usar hipervisores para ambientes de teste e desenvolvimento, é possível criar facilmente máquinas virtuais para simular diferentes configurações de hardware e software. Isso permite testar novas versões de aplicativos ou sistemas operacionais sem afetar o ambiente de produção.

Os hipervisores também oferecem recursos avançados, como snapshots, que permitem salvar o estado de uma máquina virtual em um determinado momento e revertê-la para esse estado posteriormente, se necessário. Isso pode ser útil para testar diferentes cenários ou depurar problemas específicos.

Os hipervisores tipo 1, em particular, fornecem uma camada adicional de segurança, pois são instalados diretamente no hardware do servidor. Isso impede que as VMs acessem diretamente recursos físicos do host, como discos rígidos ou configurações de rede, garantindo que as VMs sejam isoladas do sistema host.

2.3.3. Migração de máquinas virtuais

Os hipervisores utilizam diferentes mecanismos de rede para se conectarem e realizar a migração de máquinas virtuais e, geralmente, as migrações ocorrem por meio de duas técnicas principais: migração a frio (cold migration) e migração a quente (hot migration).

Na migração a frio, a máquina virtual é desligada no servidor de origem e, em seguida, seus arquivos de disco e configuração são transferidos para o servidor de destino. Após a transferência, a máquina virtual é iniciada no novo servidor.

A migração a frio é adequada para cenários em que a interrupção temporária da máquina virtual é aceitável, por exemplo, durante manutenção programada ou migração para um servidor mais poderoso.

Na migração a quente, a máquina virtual é transferida do servidor de origem para o servidor de destino enquanto ainda está em execução. Isso significa que os

serviços e aplicativos em execução na máquina virtual continuam disponíveis durante todo o processo de migração.

A migração a quente é geralmente recomendada em situações em que a indisponibilidade ou interrupção mínima de uma máquina virtual é essencial. Aqui estão algumas circunstâncias em que a migração a quente é especialmente útil.

3. VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS MÁQUINAS VIRTUAIS

Com a utilização de hipervisores na criação de máquinas virtuais, foi possível que novas tecnologias e técnicas surgissem através desse processo. Em contrapartida, alguns pontos negativos puderam ser observados.

- Vantagens: É possível trabalhar com dois sistemas operacionais diferentes (Linux e Windows) em único computador; Execução simultânea; Isolamento dos sistemas; Aproveitamento total dos recursos físicos do computador, sem a necessidade da aquisição de outro para armazenar algo; Gera menos custos para uma empresa.
- Desvantagens: Limitação da quantidade de máquinas criadas dentro de um computador por causa do hardware, pois essas máquinas puxam muitos recursos; Vulnerabilidade geral no caso de infecção do hipervisor; não é indicada para softwares pesados; Sobrecargas; Difícil transferência, devido ao seu alto tamanho de arquivo.

4. DIFERENÇAS ENTRE MÁQUINAS VIRTUAIS E CONTÊINERES

A containerização é um processo que a partir de um orquestrador de contêiner são criados contêineres, que são espaços reservados, os quais podem conter dependências de um projeto para rodar uma aplicação, como por exemplo um contêiner para armazenar o banco de dados, back-end, front-end ou até um sistema operacional. A principal diferença dos contêineres para a virtualização está na forma que ele é executado e na absorção dos recursos da máquina hospedeira, na containerização os “espaços” criados funcionam como processos, evitando o uso desnecessário de memória RAM, HD e processamento, não exigindo tanto da capacidade física do computador e otimizando o seu funcionamento, o que torna os contêineres mais escaláveis do que a virtualização, uma vez que a criação dela exige mais recursos, pois é instalado um sistema operacional com interface gráfica que possui um recurso utilizado da máquina hospedeira estritamente definido na hora de sua criação.

Além disso, os gerenciadores de contêineres só funcionam através do sistema operacional que foi instalado o gerenciador, por exemplo, a instalação de uma Docker engine em um sistema operacional Linux só pode criar máquinas virtuais Linux, diferentemente da virtualização. Uma das principais vantagens do contêiner é a fácil mobilidade dele, pois seus arquivos de configurações para gerar o contêiner e não ocupa muito tamanho e é transferível, ou seja, pode ser reaproveitado por toda uma equipe de desenvolvimento.

Ademais, na questão de isolamento, segurança e configurações esses dois processos são praticamente semelhantes.

5. IMPORTÂNCIA DA VIRTUALIZAÇÃO PARA A ÁREA DE DESENVOLVIMENTO

Existem diversos benefícios da virtualização para a área de desenvolvimento, a possibilidade de utilizar o sistema operacional Linux dentro de um Windows é algo que permitiu uma maior versatilidade do usuário (desenvolvedor) utilizar o sistema operacional de acordo com a sua necessidade, de forma rápida e eficiente. Essa característica, também permite que desenvolvedores possam estudar assuntos de segurança tranquilamente, os quais muitas vezes estão indexados em sites mais difíceis de acessar e de fácil absorção de vírus, entretanto, com a utilização de máquinas virtuais, sua máquina principal não é prejudicada com o comprometimento da sua máquina de estudo.

Ademais, a presença da virtualização permitiu que desenvolvedores pudessem separar as aplicações de forma mais independente, permitindo maior modularidade e clareza dos processos existentes dentro de um ambiente corporativo, o que aumenta a confiabilidade de uma equipe de desenvolvimento.

6. CENÁRIO ATUAL DOS HIPERVISORES

Os hipervisores já foram utilizados por muito tempo como alternativa do mercado, pois diminuía os custos das empresas e separavam seus processos em partes independentes. No entanto, com o crescimento desses processos, as empresas notaram que a virtualização não era muito escalável, e acabava gerando uma sobrecarga, o que era um problema, pois gerava riscos de um servidor não suportar a carga de trabalho. Atualmente, utiliza-se mais os contêineres, com empresas como AWS, Google Cloud e Microsoft Azure utilizando a containerização, pois com ela não a escalabilidade dos processos melhorou muito e relação aos

hipervisores, se tornando mais viável para o mercado atual que vivemos, o qual as aplicações estão com um volume cada vez maior de dados e o sistema que gerencia essas aplicações precisam ser escaláveis e suportar essa carga de trabalho. Além disso, a containerização se tornou mais atrativa por ser mais barata do que a virtualização, pois provedoras como a AWS podem fazer contêineres dos seus clientes que não vão ocupar muito espaço nos seus mainframes, além de ter uma alocação de recurso mais dinâmica e liberal.

No entanto, a existência dos contêineres não exclui a utilização da virtualização, pois ambos podem ser combinados de acordo com cada situação, ou seja, existem particularidades para cada caso de uso, tanto para a virtualização, quanto para containerização. Um grande exemplo é o uso do hipervisor Linux kVm como serviço no AWS Storage Gateway, que consiste no armazenamento na nuvem híbrida que possibilita a conexão de aplicativos locais com o seu sistema de armazenamento.

7. CONCLUSÃO

Com a elaboração desse trabalho de Organização e Arquitetura de Computadores sobre hipervisores, estão apresentados, como objetivo, os conceitos e os conteúdos relacionados ao tema em questão.

Tendo em vista tal objetivo, esse projeto desenvolve, por meio da abordagem em tópicos, a introdução do que se trata um hipervisor, mostrando a definição dessa tecnologia, além de outros conceitos, estudos e análises também relacionados a ela como a virtualização, máquinas virtuais, contextualização do surgimento dos hipervisores, além de seus tipos e casos de uso.

Além disso, também foi aprofundado um pouco mais sobre as máquinas virtuais, virtualização e sua importância, além de um exemplo real de uso dos hipervisores.

Como metodologia de pesquisa, todos os estudos foram realizados por meio de sites oficiais de empresas envolvidas com o tema, além de blogs e videoaulas de explicação.

Portanto, como resultado desses estudos, espera-se que o leitor obtenha uma base de conhecimentos a respeito do tema principal, além dos assuntos relacionados, sabendo do que eles se tratam e de qual modo são relevantes para atualidade.

Em suma, embora este trabalho tenha oferecido uma base sólida de conhecimentos sobre hipervisores, há várias oportunidades para estudos futuros que explorem diferentes aspectos e aprimorem ainda mais a compreensão dessa tecnologia em constante evolução.

Uma sugestão para estudos futuros seria a investigação aprofundada dos hipervisores específicos, como o Xen, VMware, KVM, Hyper-V, entre outros, explorando suas características, desempenho, recursos de segurança e casos de uso mais avançados. Além disso, seria interessante examinar a integração de hipervisores com outras tecnologias emergentes, como computação em nuvem, inteligência artificial e aprendizado de máquina, para compreender como os hipervisores podem contribuir para essas áreas.

REFERÊNCIAS

ALECRIM, Emerson. **Virtualização: o que é e para que serve**. 2022. Disponível em: <<https://www.infowester.com/virtualizacao.php>>. Acesso em: 04 jun. 2023

AMAZON. **O que é virtualização?**. 2023. Disponível em: <<https://aws.amazon.com/pt/what-is/virtualization/#:~:text=Virtualização%20é%20a%20tecnologia%20que,em%20uma%20única%20máquina%20física.>>. Acesso em: 03 jun. 2023.

AMAZON. **O que é um hipervisor?**. 2023. Disponível em: <<https://aws.amazon.com/pt/what-is/hypervisor/>>. Acesso em: 03 jun. 2023.

BÓSON TREINAMENTOS. **Qual a diferença entre Máquina Virtual e Hypervisor?**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=K756DRm2Vho>>. Acesso em: 04 jun. 2023.

COELHO, Machado André. **O que é um hipervisor ou hipervisor?**. 2023. Disponível em: <<https://www.palpitedigital.com/que-e-hypervisor-hipervisor/>>. Acesso em: 28 mai. 2023.

GRASEL, Felipe Grasiel. **Quais são as vantagens e as desvantagens de uma virtualização?**. 2014. Disponível em: <<https://www.oficinadanet.com.br/post/13055-quais-sao-as-vantagens-e-as-desvantagens-de-uma-virtualizacao>>. Acesso em: 03 jun. 2023.

IBM. **O que é o Docker?**. 2023. Disponível em: <<https://www.ibm.com/br-pt/topics/docker>>. Acesso em 03 jun. 2023.

NUTANIX. **O que é um hipervisor?**. 2023. Disponível em: <<https://www.nutanix.com/br/info/hypervisor#:~:text=Exemplos%20de%20hipervisores%20mais%20usados,V%20e%20o%20Citrix%20Hypervisor>>. Acesso em: 28 mai. 2023.

REDHAT. **KVM | Máquina virtual baseada em Kernel**. 2023. Disponível em: <<https://www.redhat.com/pt-br/topics/virtualization/what-is-KVM>>. Acesso em: 04 jun. 2023.

REDHAT. **O que é orquestração de containers?**. 2019. Disponível em: <<https://www.redhat.com/pt-br/topics/containers/what-is-container->

orchestration#:~:text=Ferramentas%20de%20orquestração%20de%20containers&text=Algumas%20opções%20conhecidas%20são%20o,originalmente%20por%20engenheiros%20do%20Google> Acesso em: 07 jun. 2023.

REDHAT. **O que é um hypervisor?**. 2023. Disponível em: <<https://www.redhat.com/pt-br/topics/virtualization/what-is-a-hypervisor>>. Acesso em: 28 mai. 2023.

REDHAT. **O que é virtualização?**. 2018. Disponível em: <<https://www.redhat.com/pt-br/topics/virtualization/what-is-virtualization>>. Acesso em: 28 mai. 2023.

SOTHIS. **Vantagens e desvantagens da utilização de máquina virtual por colaboradores terceirizados**. 2022. Disponível em: <<https://sothis.com.br/vantagens-desvantagens-utilizacao-maquina-virtual-colaboradores-terceirizados/#:~:text=Desvantagens%20da%20virtualização,precisam%20ter%20acesso%20ao%20computador>>. Acesso em: 04 jun. 2023.