



INSTITUTO FEDERAL

Catarinense

Campus Araquari

ARTIGO TÉCNICO SOBRE VIRTUALIZAÇÃO DE SERVIDORES, COMPUTAÇÃO EM NUVEM E CONTEINERIZAÇÃO

Maria Eduarda Nichelle Ferreira¹

¹Aluno(a)(s) do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação – IFC Campus Araquari.
e-mail: <madunichelle@gmail.com>

1 INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos na área da computação trouxeram grandes melhorias na forma em que os hardwares são usados, processamento de informações, entre outros. No presente trabalho trataremos sobre as tecnologias em que esses avanços resultaram. Esse artigo está estruturado com a presente introdução que apresenta uma breve introdução e a importância de mercados dessas tecnologias, o desenvolvimento que tratará da virtualização de servidores, computação em nuvem e containerização de forma mais aprofundada, juntamente com uma comparação entre essas tecnologias e uma conclusão tratando das tendências futuras.

O conceito de virtualização começou a ser desenvolvido no final dos anos 50 e no início dos anos 60. A IBM (International Business Machines Corporation) desenvolveu a virtualização de mainframes na década de 60 para suprir a necessidade de otimização de recursos, pois os computadores eram muito caros. Com a virtualização um único hardware pode conter diversos sistemas operacionais.

Atualmente a computação em nuvem é uma tendência no processamento de informações. Pelo fato de ela trazer uma grande facilidade, pois informações são armazenadas em servidores na Internet, fazendo com que uma pessoa não fique refém de um hardware específico para acessá-las.

A containerização é outra tendência da atualidade, porque ela facilita a migração de aplicações. Uma vez que a containerização é um processo de implementação de software que agrupa o código de uma aplicação com todos os arquivos em um container. Dessa forma, o container pode ser usado em qualquer ambiente por já conter tudo que é necessário para a sua execução no container.

O mercado dessas tecnologias está em crescimento, porque elas trazem diversos benefícios às empresas que as utilizam. Benefícios tais como a otimização da infraestrutura, agilidade e facilidade na migração de aplicações, que tornam essas tecnologias muito importantes no mercado e com um mercado que cresce cada vez mais. Por exemplo, de acordo com o relatório "Global Server Virtualization Market - Growth, Trends, COVID-19 Impact, and Forecasts (2021 – 2026)", de fevereiro de 2021, o mercado global de virtualização de servidores deve crescer a uma taxa composta anual de cerca de 9% entre 2021 e 2026.

2 VIRTUALIZAÇÃO DE SERVIDORES

2.1 DEFINIÇÃO DE VIRTUALIZAÇÃO DE SERVIDORES

A virtualização pode ser definida como a inserção de uma camada intermediária entre o sistema da máquina virtual e o hardware, dessa maneira a virtualização simula um computador completo. O software responsável por fazer a virtualização gerencia o hardware para que as máquinas virtuais possam atuar isoladamente como se tivessem uma máquina inteira reservada para si. Dessa maneira, um único hardware pode possuir várias máquinas virtuais com sistemas diferentes.

2.2 CONCEITOS BÁSICOS DE VIRTUALIZAÇÃO DE SERVIDORES

A virtualização permite que um único servidor seja dividido em vários servidores virtuais independentes, em que cada um deles pode rodar um sistema operacional diferente. Os recursos do servidor real são compartilhados pelos servidores virtuais. A máquina real é o “host” (hospedeiro) e as máquinas virtuais que compartilham os seus recursos são os “guests” (convidados).

2.3 BENEFÍCIOS DA VIRTUALIZAÇÃO DE SERVIDORES

A virtualização de servidores apresenta diversos benefícios. Como a redução de custos, uma vez que se tem uma maior eficiência pelo fato de que se obtêm mais trabalho de

um único hardware. Essa maior eficiência acontece porque os recursos de um hardware, como memória principal, processador, espaço em disco, entre outros, são compartilhados de maneira que cada servidor virtual tem a ilusão de ter o seu próprio hardware quando na verdade ele está compartilhando com os demais.

2.4 TIPOS DE VIRTUALIZAÇÃO DE SERVIDORES

Há três tipos de virtualização de servidores: a virtualização completa, a paravirtualização e a virtualização em nível de sistema operacional. Para se ter uma virtualização completa é necessário um software de virtualização de plataforma de hardware/software que permite que vários sistemas operacionais rodem em um computador host ao mesmo tempo, o hypervisor (monitor de máquina virtual, ou VMM).

Basicamente, a função do hypervisor é se comunicar com os servidores para monitorar o espaço em disco e o uso da CPU, podendo dessa maneira alocar recursos conforme necessário em várias implantações de servidores virtuais. Na virtualização completa os servidores virtuais funcionam independentemente, cada um com o seu sistema operacional, eles não se comunicam, possuindo um isolamento.

Na paravirtualização há um isolamento parcial. Esse tipo de virtualização de servidores permite que os servidores virtuais saibam da presença um do outro. Isso faz com que uma rede inteira trabalhe em conjunto para gerenciar recursos. Na paravirtualização o hypervisor não requer tantos recursos para operar, uma vez que os diferentes servidores virtuais estão cientes uns dos outros, podendo dessa maneira compartilhar os recursos físicos com uma maior eficiência.

A virtualização em nível de sistema operacional é a mais básica forma de virtualização de servidores das três, esse tipo de virtualização de servidores precisa de menos recursos para ser implementado e mantido. Esse tipo de virtualização não precisa de um hypervisor, pois o gerenciamento de recursos e a separação das máquinas virtuais é feito pelo sistema operacional do servidor físico. Na virtualização em nível de sistema operacional todas as máquinas virtuais terão que possuir o mesmo sistema operacional (SO), tendo em vista que o SO do servidor físico funcionará como hypervisor.

2.5 TECNOLOGIAS DE VIRTUALIZAÇÃO DE SERVIDORES

Existem diversas tecnologias de virtualização de servidores, que vão desde opções open-source até opções comerciais. Dentre todas essas tecnologias as mais famosas são

VMware, Xen, Qemu e Virtuozzo. O VMware é um software comercial, que possui versões gratuitas, que usa o conceito clássico de virtualização. Quando é necessário transmitir dados através da placa de rede, exibir mensagens no vídeo ou executar instruções do processador o VMware converte os comandos usados pelo sistema da máquina virtual em comandos que o sistema host entenda e execute diretamente sempre que é possível.

O Xen usa o conceito da paravirtualização, dividindo de forma transparente os recursos do hardware. Diferentemente do que ocorre com o VMware, o sistema guest precisa ser modificado para rodar dentro do Xen, o que se torna um problema, porque não é possível rodar qualquer sistema diretamente. Essa tecnologia permite que o sistema guest rode com uma redução de performance, muitas vezes, menor de 5%.

O Qemu é diferente das tecnologias citadas anteriormente. O Qemu é um emulador que funciona semelhantemente aos emuladores de consoles antigos, ele tenta processar todas as informações no lugar de utilizar um sistema de virtualização. O Kqemu é um módulo do Qemu que funciona de um jeito mais parecido com o VMware, ele virtualiza as instruções básicas do processador, no lugar de emular tudo.

Por último trataremos do Virtuozzo, um sistema comercial. Ele é bastante utilizado em serviços de hospedagem para a criação de servidores privados virtuais. O Virtuozzo usa o tipo de virtualização que opera a nível de sistema operacional. Ele cria “containers” com instâncias do mesmo sistema operacional, cada uma com as suas próprias configurações de rede, arquivos, bibliotecas e etc. Nesse caso os componentes do sistema operacional principal são compartilhados e o acesso ao hardware é limitado.

3 COMPUTAÇÃO EM NUVEM

3.1 DEFINIÇÃO DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM

A computação em nuvem pode ser definida como um modelo de processamento de informações em que informações podem ser armazenadas permanentemente em servidores na Internet e administrados através da rede. Existem aplicativos que permitem que o usuário interaja através da rede com esses servidores na Internet. A entrega dessas informações armazenadas em servidores na Internet é feita sob demanda, através da Internet, com definição de preço e pagamento feitos de acordo com o uso.

3.2 CONCEITOS BÁSICOS DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Um conceito básico da computação em nuvem é a abstração. Por que com a abstração podemos isolar um serviço em particular à exclusão de um hardware específico que fornecerá aquele serviço. Ou seja, com a computação em nuvem não é necessário se possuir uma infraestrutura para realizar o uso dos recursos, porque há a disponibilidade dos recursos de computação como serviços na Internet, em que se paga de acordo com o uso.

3.3 BENEFÍCIOS DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Com a computação em nuvem é possível se obter um maior espaço de armazenamento, porque não se fica refém de dispositivos físicos para a realização desse armazenamento, uma vez que, há a possibilidade de armazenar dados na nuvem. A computação em nuvem permite uma redução de custos, tendo em vista que quando se faz o uso da computação em nuvem não é necessário adquirir data centers e servidores.

3.4 MODELOS DE SERVIÇOS DE NUVEM (IAAS, PAAS, SAAS)

Os modelos de serviços de nuvem são divididos em três grandes grupos: IaaS, PaaS e SaaS. IaaS é o modelo de infraestrutura como serviço. Basicamente, nesse modelo é possível efetuar a contratação de uma capacidade de hardware que corresponde à memória, armazenamento e processamento. O serviço contratado é fornecido por um Data Center com servidores virtuais.

O PaaS é o modelo de plataforma como serviço, nesse modelo é possível usufruir de uma plataforma capaz de criar, hospedar e gerir aplicativos na nuvem. O PaaS conta com um ambiente de desenvolvimento completo, em que há a possibilidade de criar, otimizar e modificar softwares e aplicações. Além dos dois grandes grupos apresentados há também o

SaaS, que é o modelo de software como serviço. Nesse grupo o usuário possui acesso a um software através da computação em nuvem, esse acesso só pode ser realizado com conexão à Internet. O Facebook e o Twitter são exemplos de SaaS, pois neles tudo é disponibilizado na nuvem.

3.5 TIPOS DE NUVEM (PÚBLICA, PRIVADA, HÍBRIDA)

Existem três tipos de nuvem, as nuvens públicas, privadas e híbridas. As nuvens públicas são aquelas que um ambiente de nuvem é criado em uma infraestrutura de TI que não é uma propriedade do usuário final. As nuvens privadas são o contrário das nuvens públicas, porque elas são definidas como ambientes de nuvem dedicados a um usuário final. Por sua vez, a nuvem híbrida é um ambiente de TI aparentemente único criado a partir de vários outros ambientes conectados por redes locais (LANs), redes de área ampla (WANs), redes privadas virtuais (VPNs) e/ou APIs. Nesse último caso, as aplicações podem se mover por vários ambientes diferentes que são conectados entre si.

3.6 TECNOLOGIAS DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM

O mercado da computação em nuvem é um mercado que está evoluindo rapidamente. E por esse motivo essa área possui diversas tecnologias. Entre essas tecnologias algumas que estão em tendência atualmente são: AWS (Amazon Web Services), Google e Microsoft. Essas tecnologias fornecem aos seus usuários enormes espaços de armazenamento por meio de assinaturas pagas, em que o usuário paga para usar o armazenamento de servidores na Internet.

4 CONTEINERIZAÇÃO

4.1 DEFINIÇÃO DE CONTEINERIZAÇÃO

A containerização pode ser definida como um processo de empacotamento do software, juntamente com todos os arquivos, bibliotecas, frameworks, entre outros, para que fiquem isolados no seu "container". Esse "container" possui tudo o que é necessário para ser executado em qualquer infraestrutura. A containerização abre a possibilidade de migrar e executar um software ou uma aplicação no container de forma consistente em qualquer infraestrutura ou ambiente, sem depender do SO.

4.2 CONCEITOS BÁSICOS DE CONTEINERIZAÇÃO

O container funciona de uma maneira semelhante às máquinas virtuais, com diferenças importantes, ele é um ambiente computacional funcional e portátil, ele é uma

espécie de bolha (ambiente computacional) em torno da aplicação que a mantém independente do restante. Os containers são muito leves e eficientes, pelo fato de compartilharem o kernel do sistema operacional do host, dessa forma eles não precisam inicializar um sistema operacional ou carregar as bibliotecas.

4.3 BENEFÍCIOS DA CONTEINERIZAÇÃO

A containerização permite que uma aplicação seja migrada de uma plataforma para a outra sem dificuldades, pois é possível usar a aplicação em qualquer ambiente uma vez que tudo que é necessário para o seu uso está contido no container. O fato dos containers compartilharem o sistema operacional faz com eles sejam mais leves e eficientes e que o trabalho de manutenção, como a aplicação de patches e atualizações, seja reduzido.

4.4 DIFERENÇAS ENTRE VIRTUALIZAÇÃO E CONTEINERIZAÇÃO

A virtualização e a containerização são conceitos semelhantes que diferem no fato de que na virtualização as máquinas virtuais virtualizam o hardware da máquina host de uma maneira que várias instâncias do sistema operacional possam ser executadas no hardware. Uma máquina host pode conter várias máquinas virtuais com sistemas operacionais diferentes que compartilham os recursos de um mesmo hardware. Elas compartilham os recursos de forma que cada ambiente virtual funciona como se possuísse sua própria CPU, interface de rede e armazenamento.

Por sua vez a containerização, ao contrário da virtualização, compartilha o kernel do sistema operacional da máquina host. De maneira que todos os containers possuem o mesmo sistema operacional da máquina host em que eles estão. Os containers, normalmente possuem apenas a aplicação e o ambiente de execução, o que os torna menores do que as máquinas virtuais que possuem o seu próprio SO além da aplicação.

4.5 TECNOLOGIAS DE CONTEINERIZAÇÃO

Por conta de seus benefícios, a containerização se tornou uma febre na área da tecnologia. Por esse motivo a containerização conta com diversas tecnologias, entre as mais famosas estão: Docker, Linux e Kubernetes. O Docker é a tecnologia que logo vem à mente ao se falar de containerização, essa popularidade se deve ao fato de ele ser um ambiente de execução de containers de código aberto em que é possível construir, testar e implantar aplicações em containers em várias plataformas.

O Linux, por sua vez, é um sistema operacional que possui a tecnologia de container integrada. No Linux os containers são ambientes autônomos em que várias aplicações baseadas em Linux podem ser executadas em uma única máquina host. É comum o uso dos containers Linux para a implantação de aplicações que leem/gravam grandes quantidades de dados. Os containers Linux não copiam o SO inteiro, eles contêm as funcionalidades necessárias alocadas no namespace Linux.

O Kubernetes é um sistema orquestrador de containers open-source usado para implantar, escalar e gerenciar um grande número de microsserviços. Esse sistema facilita o gerenciamento de aplicações em containers, basta informar a ele onde o software deve ser executado e ele cuidará de quase tudo que é necessário para implantar e gerenciar os containers.

5 COMPARAÇÃO ENTRE VIRTUALIZAÇÃO, COMPUTAÇÃO EM NUVEM E CONTEINERIZAÇÃO

5.1 SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS ENTRE ESSAS TECNOLOGIAS

A virtualização, computação em nuvem e a containerização são usadas para objetivos diferentes, mas essas tecnologias possuem semelhanças. A virtualização e a containerização são semelhantes, uma vez que as duas tecnologias permitem que aplicações sejam totalmente isoladas para o seu funcionamento em vários ambientes.

Em comparação, a virtualização e a containerização diferem em tamanho e portabilidade. A containerização costuma ter um tamanho menor por compartilhar o kernel do sistema operacional da máquina host e costumam possuir apenas a aplicação e o ambiente de execução. Enquanto na virtualização, cada máquina virtual possui seu próprio SO além da aplicação.

Por mais que as tecnologias de computação em nuvem, virtualização e containerização envolvam a criação de ambientes utilizáveis, elas possuem uma diferença primordial. Dessas três tecnologias citadas a única que não necessita de um hardware físico é a computação em nuvem, dado que a nuvem é um ambiente e que seus recursos são compartilhados em uma rede.

Tanto a virtualização quanto a containerização e a computação permitem a redução de custos, uma vez que nos casos da virtualização e da containerização o hardware é melhor aproveitado porque uma única máquina física pode possuir diversos ambientes virtuais. Dessa

maneira, há uma economia com os gastos de manutenção dos hardwares físicos. Já na computação em nuvem essa redução de custos se dá pelo fato de que com essa tecnologia não se faz necessária a aquisição de data centers e servidores.

5.2 MELHOR APLICAÇÃO DE CADA TECNOLOGIA

Tendo em vista algumas semelhanças e diferenças expostas anteriormente, cada uma dessas tecnologias tem uma melhor aplicação. No caso da virtualização sua melhor aplicação é a criação de ambientes virtuais com diferentes sistemas operacionais, uma vez que há o isolamento desses ambientes. Quando se trata sobre a containerização a melhor aplicação dessa tecnologia é a implementação de softwares e aplicativos, porque tudo o que é necessário para o uso da aplicação está no container. Por último, a computação em nuvem é ideal para aplicações que necessitam de flexibilidade por causa da disponibilidade dos recursos de computação por meio da internet.

6 DESAFIOS E FUTURO

6.1 DESAFIOS DAS TECNOLOGIAS DE VIRTUALIZAÇÃO, COMPUTAÇÃO EM NUVEM E CONTEINERIZAÇÃO

A segurança é um dos maiores desafios na virtualização, na computação em nuvem e na containerização. Existem os ataques a infraestrutura de virtualização, em que é injetado um hipervisor invasor na infraestrutura legítima com controle sobre todas as interações entre o sistema de destino e o hardware.

Na computação em nuvem a segurança é uma grande preocupação, em que se faz necessário práticas de segurança como hierarquia robusta para uma melhor proteção dos dados, pois um vazamento seria catastrófico. A containerização pode apresentar problemas de segurança, essas ameaças de segurança podem ser detectadas, muitas vezes, com ferramentas de scanning e a análise das imagens dos containers.

Outro desafio na computação em nuvem é a governança. Com a existência de diferentes tipos de nuvem, como a nuvem privada, pública e a híbrida, se faz necessário o estabelecimento da diferença entre governança e gerenciamento. A governança é relativa à definição, monitoramento e a criação de regras que controlem os recursos de uma determinada solução. Enquanto o gerenciamento é relativo à certificação de que os objetivos almejados sejam alcançados com os ativos na operação trabalhando dentro de tais regras.

6.2 TENDÊNCIAS FUTURAS

As tendências futuras são que essas tecnologias sejam aprimoradas para que possam ser melhor aproveitadas. Uma tendência futura é que cada vez mais essas tecnologias sejam usadas juntas, usando containers em máquinas virtuais e aplicativos baseados em containers sejam implantados em nuvem.

É esperado que na área da computação em nuvem as nuvens de segurança sejam uma tendência, elas proporcionam uma maneira mais rápida de identificar e caracterizar os ataques para encontrar o melhor jeito de compartilhar essas informações de uma forma que as autoridades tenham uma maior chance de caçar os causadores no ato e neutralizar o ataque com a atualização dos dispositivos de segurança do cliente de forma ágil.

7 REFERÊNCIAS

LAUREANO, Marcos A. P.; MAZIERO, Carlos A. **Virtualização: Conceitos e aplicações em segurança**. Sociedade Brasileira de Computação, 2008. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/citations?view_op=view_citation&hl=pt-BR&user=t-WtSQcAAAAJ&citation_for_view=t-WtSQcAAAAJ:9yKSN-GCB0IC>. Acesso em 19 de maio, 2023.

CARISSIMI, Alexandre. **Virtualização: da teoria a soluções**. Minicursos do Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores–SBRC, 2008. Disponível em: <https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=EkQD-VgAAAAJ&citation_for_view=EkQD-VgAAAAJ:9yKSN-GCB0IC>. Acesso em 19 de maio, 2023.

LAUREANO, Marcos. **Máquinas Virtuais e Emuladores: Conceitos, Técnicas e Aplicações**. 1. ed. Novatec, 2006. 184 p.

CHEE, Brian J.S.; FRANKLIN JR.; Curtis. **Cloud Computing - Computação em Nuvem - Tecnologias e Estratégias**. 1. ed. M.Books do Brasil Editora Ltda, São Paulo, 2013. 255 p.

MORIMOTO, Carlos E. **Servidores Linux: Guia prático**. 1. ed. Sul Editores, Porto Alegre, 2008. 75 p.

O que é containerização? **AWS Amazon**. Disponível em: <[https://aws.amazon.com/pt/what-is/containerization/#:~:text=A%20containeriza%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A9%20um%20processo,ser%20executado%20em%20qualquer%20infraestrutura](https://aws.amazon.com/pt/what-is/containerization/#:~:text=A%20containeriza%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A9%20um%20processo,ser%20executado%20em%20qualquer%20infraestrutura.)>. Acesso em 19 de maio, 2023.

O que é containerização? **Red Hat**, 8 de abr. de 2021. Disponível em: <<https://www.redhat.com/pt-br/topics/cloud-native-apps/what-is-containerization>>. Acesso em 19 de maio, 2023.

O que é um contêiner? **Azure Microsoft**. Disponível em: <<https://azure.microsoft.com/pt-br/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-a-container>>. Acesso em 19 de maio, 2023.

O que é cloud computing e seus maiores desafios. **TOTVS**, 6 de dez. de 2018. Disponível em: <<https://www.totvs.com/blog/negocios/desafios-de-cloud-computing/>>. Acesso em 19 de maio, 2023.

O que é virtualização?. **AWS Amazon**. Disponível em: <<https://aws.amazon.com/pt/what-is/virtualization/>>. Acesso em 19 de maio, 2023.

What is server virtualization?. **CDW**, 2 de set. de 2021. Disponível em: <<https://www.cdw.com/content/cdw/en/articles/datacenter/what-is-server-virtualization.html#:~:text=There%20are%20three%20main%20types,%2C%20and%20OS%2Dlevel%20virtualization.>>. Acesso em 19 de maio, 2023.

IaaS, PaaS, SaaS: entenda os modelos de nuvem e as suas finalidades. **Softline**, 2 de set. de 2022. Disponível em: <<https://brasil.softlinegroup.com/sobre-a-empresa/blog/iaas-paas-saas-nuvem>>. Acesso em 19 de maio, 2023.

Conheça os benefícios e desafios da virtualização. **PMG Academy**, 8 de nov. de 2019. Disponível em: <<https://www.pmgacademy.com/blog/inovacao-digital/conheca-os-beneficios-e-desafios-da-virtualizacao/>>. Acesso em 19 de maio, 2023.

Tipos de Cloud Computing. **Red Hat**, 15 de mar. de 2018. Disponível em: <<https://www.redhat.com/pt-br/topics/cloud-computing/public-cloud-vs-private-cloud-and-hybrid-cloud#:~:text=Nuvens%20p%C3%ABlicas%20s%C3%A3o%20ambientes%20de,IBM%20Cloud%20e%20Microsoft%20Azure.>>. Acesso em 19 de maio, 2023.

SUBMISSÃO DA TAREFA REALIZADA COM SUCESSO.
COMPROVANTE DE SUBMISSÃO Nº 716380.