

Sistema de Máquinas Virtuais Windows® utilizando XenServer e OpenStack

Clóvisson L. Rosa¹, Otávio P. Bragagnollo¹, Walther F. Pedrozo¹, Tiago A. Rizzetti¹

¹Colégio Técnico Industrial de Santa Maria - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
Av. Roraima no 1000 – 97.105-900 – Santa Maria - RS - Brasil

{clovisson.lopes, otavio-prestes, waltherpedrozo}@redes.ufsm.br,
rizzetti@gmail.com

Abstract. *This paper presents the Windows® virtual machine system will be implemented at CTISM, it has the goal to provide virtual machines with Windows® operational system to all users in the institution with high performance. This project shows in the summarized and direct way the informations about the infrastructure, resources, features and optimization, besides future researches.*

Resumo. *Este artigo apresenta o sistema de máquinas virtuais Windows® que será implementado no CTISM, que tem como objetivo proporcionar máquinas virtuais com o sistema operacional Windows® de alto desempenho para os usuários da instituição. O trabalho mostra de forma resumida e objetiva as informações sobre a infraestrutura, recursos, funcionalidades e ainda melhorias, assim como trabalhos futuros.*

1. Introdução

O Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM), atualmente possui um sistema de máquinas virtuais, conhecido como VMS, que permite a criação de máquinas virtuais por alunos, professores ou servidores, desde que possuam cadastro na instituição.

O sistema vem sendo utilizado principalmente como ferramenta de ensino durante as aulas e em projetos de pesquisa, como máquina de testes, servidores, etc.

O VMS possibilita a criação de múltiplas máquinas, onde o usuário tem permissão de administrador sobre-as, entretanto, o atual sistema trabalha apenas com distribuições Linux, impossibilitando o uso de certos softwares, que em alguns casos, estão disponíveis somente para plataforma Windows®.

No momento, a solução implantada é a criação de máquinas virtuais pelo Virtual-Box, virtualizador desenvolvido pela Oracle, porém, o desempenho das máquinas criadas, é claramente inferior ao de uma máquina física. Como solução para esse problema, está em desenvolvimento um sistema que permita os usuários criarem máquinas Windows®, através de uma página Web.

O sistema utiliza o virtualizador Citrix XenServer, plataforma desenvolvida pela Citrix, que permite a criação de máquinas com desempenho quase que equivalente às de máquinas físicas. Isso se dá principalmente, pois ele trabalha com a técnica de virtualização total, tema que será abordado logo adiante. O sistema também fará uso do

OpenStack, plataforma de computação em nuvem *open source*, que permite criar nuvens privadas e públicas.

Atualmente, o sistema encontra-se com apenas o Citrix XenServer em funcionamento na infraestrutura do CTISM, entretanto, o OpenStack será implantado futuramente para trabalhar em conjunto com o XenServer.

2. Virtualização

Virtualização é uma técnica que permite distribuir e utilizar recursos (memória RAM, processamento, espaço em disco, etc.) entre um sistema operacional e outro, esse sendo chamado máquina virtual [NandaChiueh, 2005].

Uma máquina virtual pode ser definida como “uma duplicata eficiente e isolada de uma máquina real”. A IBM define uma máquina virtual como uma cópia isolada de um sistema físico, e essa cópia está totalmente protegida [Laureano, 2006]. Assim, cada máquina virtual, então, possui seu próprio sistema operacional, aplicativos e serviços de rede [Carissimi, 2008].

Existem várias formas de virtualização, onde as mais conhecidas são: virtualização total e a paravirtualização.

2.1. Virtualização Total

A virtualização total fornece uma cópia do hardware do hospedeiro. Assim, o sistema operacional e os programas são executados na máquina virtual da mesma forma que seriam em uma máquina física [Carissimi, 2008].

Essa técnica possui uma grande vantagem, o sistema operacional não necessita ser modificado para ser virtualizado, porém, existe uma desvantagem, que é a perda de desempenho.

2.2. Paravirtualização

Ao contrário da virtualização total, na paravirtualização o sistema hóspede é modificado para que saiba que está sendo virtualizado, desse modo fazendo que o hypervisor não necessite testar instrução por instrução, somente as que possam alterar o estado sistema. Isto normalmente envolve a substituição de quaisquer operações privilegiadas, que só seriam executadas no Kernel, por chamadas para o hypervisor, conhecidas como hiperchamadas. Essa solução aumenta a performance das máquinas virtuais que a utilizam [Barham, 2003].

Na paravirtualização é dispensada a utilização de drivers genéricos, já que, os dispositivos de hardware utilizarão drivers da própria máquina virtual, assim, utilizando sua capacidade total. Este tipo de virtualização tem um ganho de desempenho significativo frente a virtualização completa [Mattos, 2008].

Mesmo que a paravirtualização demonstre um melhor desempenho comparado a virtualização total, essa diferença vem sendo superada devido às instruções de virtualização nos processadores Intel (Intel VT), e AMD (AMD-V), favorecendo a virtualização total [Mattos, 2008].

Na Figura 1 é possível observar a representação desses dois tipos de virtualização.

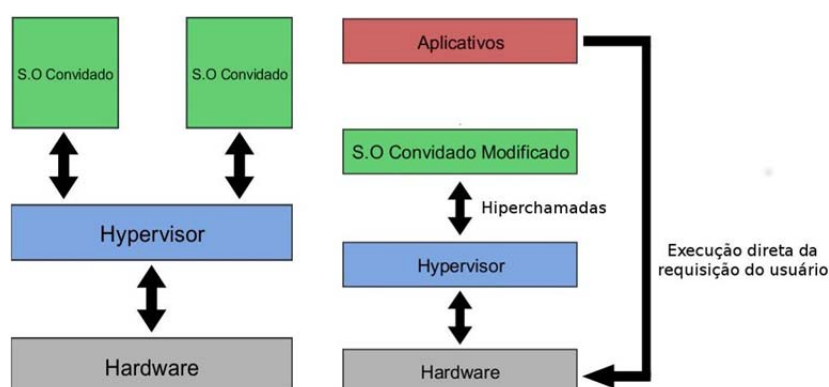


Figura 1. Virtualização total / Paravirtualização

3. Computação em Nuvem

A computação em nuvem consiste na computação como serviço em vez de um produto, podendo distribuir recursos computacionais, softwares e informações de forma dinâmica e sob demanda. Funciona de modo semelhante a serviços como água, energia elétrica ou telefone, onde o cliente é tarifado conforme o uso do serviço [Foster 2008].

Atualmente existem três tipos de modelos de serviços em Computação em Nuvem, organizados conforme o nível de gerência contratado pelo usuário. Esses são:

- Software como um Serviço (SaaS): oferece ao usuário acesso a uma aplicação. Informações sobre infraestrutura como sistema operacional, rede e armazenamento ficam invisíveis ao usuário. Exemplo: Google Drive, Microsoft Office 365.
- Plataforma como um Serviço (PaaS): oferece ao usuário uma plataforma de recursos gerenciável para dar suporte a aplicações. Nesse caso informações sobre infraestrutura também ficam invisíveis ao usuário.
- Infraestrutura como um serviço (IaaS): oferece ao usuário um conjunto de recursos computacionais, como capacidade de processamento, armazenamento e redes. Caso o usuário necessite, a quantidade de recursos pode ser aumentada.

3.1. Modelos de implantação de Computação em Nuvem

Atualmente existem três modelos de infraestrutura de rede para acesso aos dados na computação em nuvem. Eles são:

- Nuvem Pública: servidores compartilhados e acessados pela rede. Este tipo de nuvem é recomendada para startups e micro e pequenas empresas, devido ao seu baixo custo. Sua implantação é simples e rápida, uma vez que os servidores são alocados em data centers externos.
- Nuvem Privada: servidores em uma estrutura local. Este tipo de nuvem exige um pouco mais de investimento, pois é recomendada para as empresas de médio e grande porte, já que trabalha com um grande volume de demandas, além de contar com um tempo de resposta bem veloz.
- Nuvem híbrida: combinação das duas primeiras, utilizando as características de uma ou de outra quando é mais conveniente. Este tipo de nuvem permite a empresa armazenar dados locais e sigilosos em uma nuvem privada, e fazer a transferência deles entre ambas as nuvens, em teoria, a nuvem híbrida seria o modelo ideal para todas as empresas, pois a quantidade de recursos que ela oferece é extensa.

4. Trabalhos Relacionados

A virtualização e a computação em nuvem vem ganhando cada vez mais força, sendo assim, é possível encontrar algumas propostas semelhantes com diferentes fins.

Entretanto nenhuma proposta se assemelha tanto ao sistemas de máquinas virtuais Windows[®] do CTISM quanto a Nuvem UFRGS: Iass como ferramenta de apoio à pesquisa, que proporciona máquinas virtuais como ferramenta de apoio aos pesquisadores da instituição [Ribeiro, R. Q., Foscarini, E.D., 2014].

O Sistema de Máquinas Virtuais Windows[®], diferencia-se do citado anteriormente por utilizar ferramentas atuais, com elevado número de usuários provendo um serviço de suporte de alta qualidade bem como, proporcionar esse sistema a todos os membros do CTISM, diferentemente da Nuvem UFRGS, que somente pesquisadores da instituição podem usufruir de tal serviço.

5. Sistemas da Máquinas Virtuais Windows[®]

O sistema de máquinas virtuais vem sendo desenvolvido desde o início do ano de 2017 e tem como objetivo proporcionar aos alunos, professores e servidores, uma maneira de virtualizar o Windows[®] de forma superior ao do VirtualBox.

Esse sistema permitirá que os usuários criem um número de máquinas limitado, através de uma página Web. O sistema oferecerá padrões de configurações para as máquinas, como disponibilidade de memória RAM, quantidade de núcleos do processador e armazenamento.

Dessa forma, a plataforma de virtualização adotada foi o XenServer, hypervisor de máquinas virtuais que é executado sobre o hardware (bare-metal) desenvolvido pela Citrix. Em conjunto com o XenServer será utilizado o OpenStack, software que será responsável pela distribuições de recursos computacionais para cada máquina virtual.

5.1. Ferramentas

O Citrix XenServer foi escolhido para ser o virtualizador do sistema de máquinas virtuais Windows[®] principalmente pelo fato de não haver custo de licenciamento e ter seu código fonte aberto [XenServer 1999-2017]. Além disso, está entre os melhores virtualizadores da atualidade, destacando-se por trabalhar de forma eficiente com os dois principais tipos de virtualização, a virtualização total e a paravirtualização, explicadas anteriormente.

O OpenStack é uma colaboração global entre desenvolvedores na área de computação em nuvem, que visa oferecer soluções para nuvens públicas e privadas. Este software é um conjunto de projetos *open sources* utilizados para configurar e operar infraestrutura e armazenamento em nuvem. Para a implementação do OpenStack, será utilizado o Devstack, conjunto de *scripts* que permitirão criar um ambiente completo do OpenStack.

5.2. Infraestrutura

O sistemas da máquinas virtuais Windows[®] foi criado com base nos recursos disponibilizados pelo CTISM e é composta pelos seguintes equipamento:

Tabela 1. Equipamentos

	Servidor 1	Servidor 2	Servidor 2
RAM	64 GB	12 GB	12 GB
Processador	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2640 v4 @ 2.40GHz	Intel(R) Xeon(R) CPU E5506, @ 2.13GHz	Intel(R) Xeon(R) CPU E5506, @ 2.13GHz
Armazenamento	5 TB	450 GB	450 GB

6. Resultados

Para analisar o desempenho do novo virtualizador, o Citrix XenServer, foram realizados diversos testes em tal. Esses testes se basearam em analisar o tempo que o virtualizador leva para realizar algumas ações.

As ações escolhidas para serem analisadas foram, tempo de inicialização, exclusão e migração de máquinas virtuais entre servidores, por serem fatores comuns entre virtualizadores, onde é possível visualizar a diferença de desempenho de forma clara.

Para a realização dos teste, todas as máquinas virtuais foram criadas com as mesmas configurações, Windows[®] 7 32-Bits, 2 GB de memória RAM, 30 GB de armazenamento e processador Intel com dois núcleos de 2.13 GHz.

Na Figura 2, é possível verificar o tempo de inicialização das máquinas virtuais em relação ao número de máquinas. Pode ser observado através deste que o tempo para inicialização das máquinas mostrou-se linear com o incremento do número de máquinas a serem inicializadas.

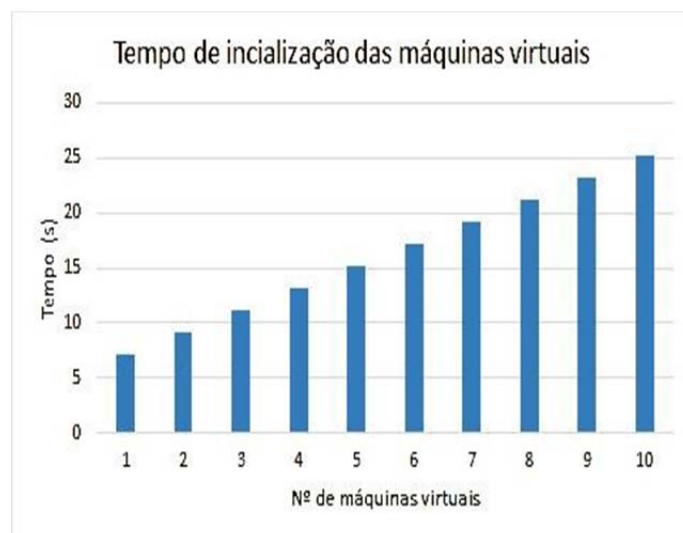


Figura 2. Gráfico da relação entre tempo x número de máquinas, para inicialização de máquinas

No gráfico representado na Figura 3, é expresso a relação de tempo em função do número de máquinas virtuais a serem migradas a outro servidor. A migração de máquinas virtuais entre servidores, traz ao sistema diversas vantagens, por exemplo, balanceamento de carga, que permite distribuir a carga de trabalho uniformemente entre servidores, função não encontrada no VirtualBox. É importante salientar que foram utilizados três servidores com o XenServer para realizar esse teste.

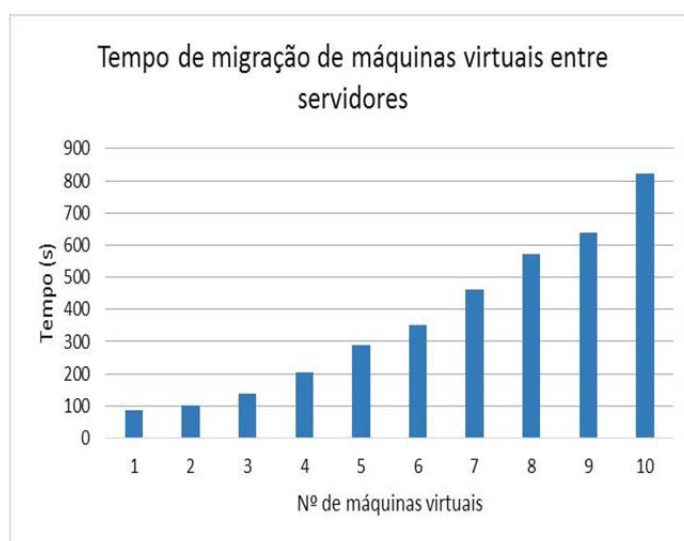


Figura 3. Gráfico da relação entre tempo x número de máquinas, para migração de máquinas

Como pode ser visto na Figura 4, é possível analisar o tempo de exclusão de determinados números de máquinas, lembrando, que todas as máquinas virtuais possuíam as mesmas configurações.

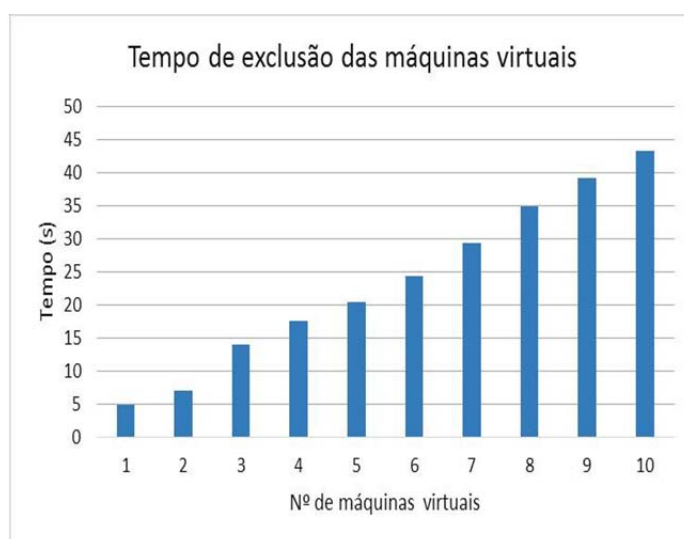


Figura 4. Gráfico da relação entre tempo x número de máquinas, para exclusão de máquinas.

7. Considerações Finais

O sistema da máquinas virtuais apresentado nesse trabalho sempre foi uma necessidade dos alunos, professores e servidores do CTISM. A criação do sistema de virtualização de máquinas virtuais Windows[®], permitirá que os usuários criem máquinas virtuais de alto desempenho, auxiliando os usuários nos seus projetos e trabalhos.

Todos os testes apresentados mostraram resultados satisfatórios, como por exemplo, a possibilidade de migrar máquinas virtuais entre servidores de forma fácil, rápida,

dinâmica e segura.

Portanto, a principal contribuição desse artigo, é provar que é possível criar um sistema de virtualização eficiente e seguro com ferramentas *open sources*.

A próxima etapa a ser realizada, em trabalhos futuros, é implementar de forma definitiva o OpenStack, para que possa trabalhar em conjunto com o XenServer, para que finalmente, o sistema possa ser disponibilizado aos usuários do CTISM.

Referências

- Barham, P. et al. (2003). Xen and the Art of Virtualization. <http://www.cl.cam.ac.uk/research/srg/netos/papers/2003-xensosp.pdf>
- Carissimi, A. (2008). Virtualização: da teoria a soluções. Minicursos do Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores (SBRC).
- Foster, I. et al. (2008). Cloud computing and grid computing 360-degree compared. Grid Computing Environments Workshop, 2008. GCE'08. Ieee, 2008.p.1-10.
- GTA/COPPE/UFRJ- Mestrado e Doutorado em Redes de Computadores. Virtualização total e para-virtualização https://www.gta.ufrj.br/grad/08_1/virtual/Virtualizaototalepara-virtualizacao.html, July.
- Laureano, M. (2006). Máquinas virtuais e emuladores: conceitos, técnicas e aplicações São Paulo: Novatec
- Mattos, D. M. F. (2008). Virtualização: VMWare e Xen. Grupo de Teleinformática e Automação da UFRJ.
- Nanda, S. and Chiueh, T. (2015). A Survey on Virtualization Technologies Technical Report. Department of Computer Science, University at Stony Brook, NY.
- Públio, A. (2017). Desvendando os modelos de serviços em Cloud (Nuvem): SaaS, PaaS e IaaS <https://angelopublico.com.br/modelos-servicos-cloud-saas-paas-iaas>, July.
- Ribeiro, R. Q.; Foscarini, E.D. (2014). Nuvem UFRGS: IaaS como ferramenta de apoio à pesquisa. In: VIII Workshop de Tecnologia da Informação e Comunicação das IFES, 2014, Brasília.
- Rizzetti, B. A. (2015). Virtualização: da teoria a soluções. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Maria.
- Rocha, L. A. (2013). Introdução à Computação em Nuvem.