



Implantação da virtualização nos servidores da Universidade Federal do ABC – UFABC: um estudo do caso

Alan Justino da Silva (EACH/USP) alan.justino@usp.br

Yara Mariano Silva (EACH/USP) yarams@usp.br

Rafael Bruno Trassi (EACH/USP) choko08@usp.br

Fernando de S. Coelho (EACH/USP) fernandocoelho@usp.br

João Porto (EACH/USP) jporto@gmail.com

Resumo: O presente artigo discute a escolha e implantação de um sistema de virtualização de servidores em uma entidade de Pesquisa, Ensino e Extensão, mantida pelo Governo Federal, a Fundação Universidade Federal do ABC. Para tanto são apresentados conceitos relacionados à virtualização bem como às tecnologias que viabilizaram mudanças na eficiência, no controle de dados e no espaço físico utilizado pela infraestrutura de processamento de dados desta instituição. Através do estudo do caso da UFABC são analisados os obstáculos enfrentados durante o processo de virtualização de servidores e também os resultados alcançados com a tecnologia escolhida, no caso, a tecnologia Xen. É possível concluir que a virtualização apresenta grandes vantagens, mas quando seu escopo extrapola os computadores de mesa então surgem também desafios, alguns deles aqui descritos.

Palavras-chave: virtualização; servidores; hypervisor; VMware; XEN.

1. Introdução

Em organizações, os departamentos de TI têm por função abranger as questões relacionadas à coleta, ao processamento, armazenamento, distribuição e controle de informação, colaborando com as tomadas de decisões ao longo da atuação da organização em questão. Logo, verifica-se a importância do planejamento da infra-estrutura de TI, já que esta será a base dos processos da organização, visto que é praticamente inviável a sobrevivência de uma organização contemporânea cujos processos não são tratados, automatizados e auxiliados pela Tecnologia de Informação.

Tecnologia e sociedade influenciam-se mutuamente criando assim um ciclo. Nesse contexto de mudanças e tendências tecnológicas, a UFABC atentou para sua estrutura de servidores e concluiu que deveria adotar uma solução de virtualização nos mesmos.

Nas corporações, a utilização de servidores separados era comum mas necessária para garantir a segurança e continuidade da operação. Porém, essa prática era caracterizada pelo mau aproveitamento da capacidade dos servidores. Também foram adotadas técnicas de centralização de servidores com máquinas mais robustas, mas também foram verificadas fraquezas relacionadas à segurança e consistência dos dados e adaptabilidade às plataformas utilizadas.

Dessa forma, a virtualização ganhou força e apoio por trazer vantagens como o paralelismo na execução de diferentes e independentes plataformas (sistemas operacionais) em um único servidor, melhorando seu uso e aumentando da flexibilidade dos equipamentos, aliado à redução dos custos com maquinário e gastos com eletricidade, poupando o meio ambiente e otimizando o uso de espaço [NOVELL, 2007]. Também existem melhorias nos



processos internos de TI com a redução do tempo de *deployment* dos sistemas [NOVELL, 2007] e facilidade na manutenção em caso de falhas de hardware [KLEINERT, 2008].

A virtualização é uma tecnologia já estabelecida no mercado e tem, além de soluções menores (Oracle VM, SUN xVM, VirtualBox, QEMU e KVM) [SPRANG, 2008], duas grandes soluções que se destacam: VMware, líder e pioneiro, distribuído pela empresa homônima, focada em ferramentas de gerenciamento; e Xen, focada em desempenho e no modelo de desenvolvimento comunitário baseado em software livre, distribuído pela empresa Citrix e, devido ao modelo de desenvolvimento aberto executado, também por vários terceiros como Red Hat, Novell e, mais recentemente, pela Microsoft [NOVELL, 2007].

Ambos são reconhecidos e utilizados tanto por pequenas como em grandes organizações, como Google, Amazon e IBM, [NOVELL 2007].

No presente trabalho serão apresentadas e analisadas as características dessas soluções de virtualização e a escolha da UFABC por utilizar Xen como plataforma de virtualização de seus servidores.

2. Análise da UFABC sobre sua infra-estrutura inicial de servidores

2.1 Contexto inicial

A então Unidade de Tecnologia da Informação (UTI) da UFABC encontrava-se com um planejamento já estabelecido e processos referentes ao mesmo em andamento. Dentre estes, a compra de 4 (quatro) servidores de porte departamental cada um “responsável” pelos seguintes segmentos:

- Servidor de e-mail corporativo
- Servidor para hospedagem de sites
- Servidor para o sistema acadêmico da Universidade
- Servidor para aplicações diversas

Ao término da licitação, o já rebatizado Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI) notou que seus novos servidores não continham sistema operacional. A ética da instituição e de seus colaboradores não permitiu a pirataria de software e, para atingir os objetivos traçados, não haveria tempo hábil para compra de sistema operacional. Portanto, foi planejada a infra-estrutura computacional para utilizar somente softwares livres ou gratuitos no servidor, também aproveitando a experiência dos novos funcionários integrantes do NTI e alinhando a prática interna à política do Governo Federal de incentivo ao software livre.

2.2 O Hardware disponível e a demanda de serviços

Foi constatado pelos técnicos do NTI que as necessidades reais de serviços eram muito maiores que as verificadas pelos idealizadores iniciais do processo de compra de servidores: uma boa prática em segurança da informação é a de que cada servidor deve executar apenas um serviço. Assim, caso um deles fosse comprometido, este não seria tão facilmente utilizado como plataforma para comprometer outro. Entretanto, eram disponíveis apenas quatro servidores.

Via pesquisa técnica preliminar verificou-se que a virtualização de servidores poderia resolver essa questão de falta de equipamentos físicos, um problema organizacional na dimensão tecnológica causado pela mudança tecnológica acelerada. [LAUNDON e LAUNDON, 2004]

Com a virtualização, seria aumentada a capacidade de isolar serviços incrementando o

número de servidores virtuais, logicamente separados, mas fisicamente no mesmo equipamento. Seriam também minimizados problemas decorrentes de incompatibilidade entre distribuições diferentes do sistema operacional Linux, predominante na infra-estrutura, e permitiria que testes fossem executados sem a morosidade de se disponibilizar uma máquina inteira, a qual agora poderia hospedar máquinas virtuais com sistemas em produção concomitantes com máquinas virtuais com sistemas em teste.

Foi realizada então uma pesquisa mais profunda, buscando as diferentes tecnologias de virtualização que poderiam atender essas necessidades. Parte do conhecimento adquirido nesta referida pesquisa é explanado nas seções a seguir.

3. Conceitos relacionados à virtualização

A virtualização pode aumentar a eficiência do *datacenter* por aumentar a quantidade de serviços executados ou diminuindo a quantidade de máquinas físicas necessárias para a mesma quantidade de serviços. Assim, considerando constante a quantidade de serviços, pode reduzir o uso de espaço. A busca por melhorias nos datacenters bem como a ânsia por proporcionar a seus clientes, usuários e gestores uma organização correta, segura e consistente incentiva fortemente a busca pela virtualização.



FIGURA 1 - TI tem evoluído a partir de mainframe (centro), agora, em um modelo de Uso da Computação Orientada caracterizada por concentrações de servidores de alto desempenho e coordenada e integrada, tecnologias, incluindo *virtualização* tecnologias de gestão. Fonte: NOVELL E INTEL (2006).

3.1 Máquinas Virtuais (Virtual Machines)

Uma máquina virtual emula um ambiente de execução, ou seja, emula a interface com esse ambiente [SMITH e NAIR, 2004]. Para a tarefa de emulação utiliza-se um sistema operacional conhecido como MMV – Monitor de Máquina Virtual.

Máquinas virtuais se apresentam para o usuário e para o próprio sistema como diversos computadores, cada um com a sua identificação de rede, autenticação e autorização das ações dos usuários, versão do sistema, configurações, aplicações e dados [GARLOFF, 2006].

3.2 MMV – Monitor de Máquina Virtual (ou *Hypervisor*)

Um MMV tem por responsabilidade o gerenciamento, escalonamento e alocação dos recursos disponíveis; virtualizando o hardware existente de forma a apresentar uma interface única/individual para cada máquina virtual, permitindo a execução transparente. A figura 2, traz uma explanação acerca do conceito MMV.

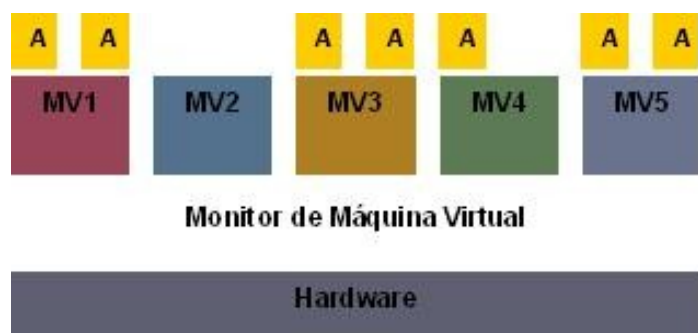


FIGURA 2 – Fonte: NOVELL E INTEL (2006).

Em termos básicos, O VMM (Virtual Machine Monitor), ou MMV em português, também conhecido como *Hypervisor*, é um meio entre a camada de software subjacente física do servidor e os sistemas operacionais e aplicativos contidos em máquinas virtuais (VMS). O VMM permite aos SOs compartilhar hardware, apresentando a cada um em funcionamento uma interface com o sistema de hardware de tal forma a enganar o SO em pensar que têm o controle total da física servidor. O VMM emula todas as funções da camada física do servidor que dizem respeito ao sistema operacional e os aplicativos que rodam sobre ele.

Essa transparência aplicada no acesso aos recursos (através da máquina virtual) permite que os sistemas em execução acessem o hardware sem a definição de um software em específico. [SMITH E NAIR, 2005].

MMV pode ser implementado tanto com a utilização da virtualização clássica quanto com a virtualização hospedada.

Na virtualização clássica, o Monitor de Máquinas Virtuais – MMV executa diretamente sobre o hardware, logo a implementação que faz uso desta tem um alto nível de privilégio de execução das suas instruções. O MMV intercepta todas as chamadas executadas pelos sistemas hospedados para depois executá-las. A virtualização hospedada, ao contrário, é caracterizada pelo baixo nível de privilégios na execução de suas instruções devido ao fato da execução do MMV ser sobre um SO (Sistema Operacional) existente. [SMITH E NAIR, 2005]

A solução de virtualização Xen [BARHAM et al., 2003] faz uso da virtualização clássica, enquanto VMware [SUGERMAN et al. 2001] faz uso da virtualização hospedada.

3.3 Benefícios com a Virtualização

Para reafirmar a escolha pela virtualização os benefícios relacionados à sua implantação são abrangentes; trazendo melhoras internas relacionadas ao controle dos dados da organização e impacto positivo com os usuários. É possível verificar cinco principais alicerces na vantagem de se optar pela virtualização de servidores: [XenSource, 2008]



- **Recursos utilizados com eficiência:** utilização da capacidade dos servidores é maximizada, diminuindo o custo para execução e, conseqüentemente faz com que a organização arque menos com os gastos em infra-estrutura de TI.
- **Isolamento das falhas:** devido ao conceito aplicado de máquinas virtuais, ao se constatar a falha de uma, não haverá ônus por parte das outras que utilizam o mesmo sistema hospedeiro.
- **Segurança:** o uso de várias máquinas virtuais com aplicações distintas abre a possibilidade de vários recursos serem utilizados em um único sistema de forma que as informações e o tráfego da rede sejam seguros e isolados uns dos outros.
- **Portabilidade:** possibilidade de “encapsular” dados em arquivos virtuais e em discos virtuais facilita a ação de mover máquinas virtuais de um sistema físico para outro, seja para manutenção seja para replicação (backup). Há também a possibilidade de se executar as máquinas virtuais enquanto estas estão on-line, sem interrupção de serviço.
- **Multiplificação:** máquinas virtuais são vistas como arquivos armazenados e/ou volumes lógicos. Com isso, a cópia e criação de novas máquinas virtuais pode ser realizada de forma rápida, reduzindo o tempo para a criação de um novo sistema e todos os seus componentes.

4. Tecnologias de virtualização

4.1 VMware – Foco no gerenciamento

“O software VMware é a plataforma de virtualização líder utilizada por grandes e pequenas empresas para aumentar a eficiência de TI, diminuir os custos e responder rapidamente às mudanças nas demandas dos negócios. O VMware Infrastructure aproveita os recursos de computação, rede e armazenamento da empresa, criando serviços virtuais a partir da infra-estrutura física de TI, o que permite a alocação de recursos por demanda”

[VMware]

O VMware também pode utilizar a virtualização total, já citada como virtualização clássica. Virtualizações totais oferecem um ambiente de execução completo, exato como um sistema computacional padrão (baseado no conceito “físico” e não virtual).

Com a utilização do VMware é necessária, devido às suas características aqui apresentadas, a instalação de um kernel de sistema operacional independente na máquina virtual, embora esse não seja o mesmo utilizado no sistema hospedeiro

Dentre as vantagens em se optar pela utilização do VMware está o fato de que é possível criar automaticamente imagens de backup de sistemas hóspedes *on-line* e *off-line*, evitando custos para organização em (custosos) softwares de backup [MEIER E KOCKLER, 2006].

A empresa VMware afirma que a opção por virtualização em conjunto com a consolidação de servidores traz uma redução de 50% dos custos com hardware e aproximadamente 80% nos operacionais acarretando em uma economia média de até 65% para a organização que recorre a essa solução.

4.2 Xen – Foco no modelo de desenvolvimento aberto

“Xen - Um monitor de recursos de máquina virtual de alta performance que permite aplicações como consolidação de servidores, serviços de host, serviços de rede distribuídos, plataformas de computação seguras e mobilidade de aplicações.”

[BARHAM et al., 2003,pg 1]

O MMV Xen foi desenvolvido e é patrocinado pela Universidade de Cambridge

(Reino Unido).

Os emuladores que controlam seus hóspedes no modelo da virtualização clássica geralmente são chamados de *hypervisors*. A já citada virtualização clássica também pode ser entendida como para-virtualização, que permite que máquinas virtuais específicas se comuniquem diretamente com o hardware. No contexto da arquitetura XEN, em vez de todas as máquinas virtuais se comunicarem com o hospedeiro, existe uma máquina virtual “privilegiada” que gerencia a interação e recebe as chamadas passadas pelos outros sistemas virtuais.

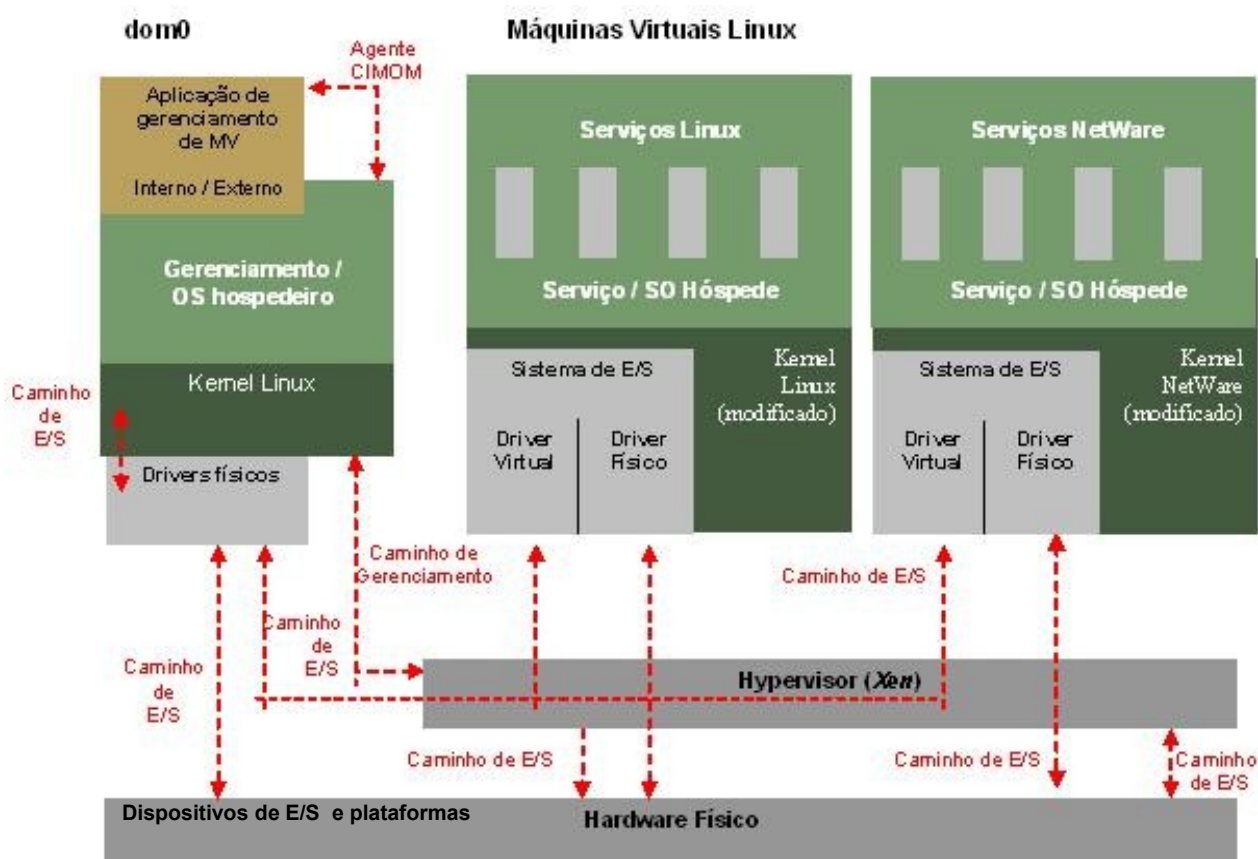


FIGURA 3 – A CPU e a memória são virtualizadas pelo *hypervisor Xen* e assim, o domínio 0 acessa o hardware enquanto os outros domínios são restritos aos discos e redes virtuais. Fonte: GARLOFF (2006).

Como já foi dito, O Xen é um sistema que utiliza a para-virtualização (virtualização clássica). O hardware só pode ser acessado restritamente por domínios (máquinas virtuais) privilegiados. O primeiro destes domínios é iniciado logo após o *hypervisor*, é o domínio zero (Dom0) que é caracterizado por seus privilégios estendidos como o de configurar, parar e reiniciar outras máquinas virtuais (chamados de *DomUs* neste contexto).

4.3 Comparativo simples

Em um comparativo publicado pela Novell com a Intel, o Xen demonstrou uma importante vantagem de velocidade perante o VMware, visto que a qualidade de um sistema de virtualização pode ser indicada pelo modo como este lida com hóspedes que recorrem ao uso intensivo de chamadas de sistema. O Xen destaca-se nesse quesito de acordo com o seu projeto: a conclusão é que ele facilmente supera o VMware [GARLOFF, 2006]. Entretanto é muito difícil encontrar material comparativo entre o VMware e outras tecnologias pois os termos de licenciamento do VMware demandam que qualquer *benchmark* entre ele e outros

produtos seja submetido à empresa VMware.

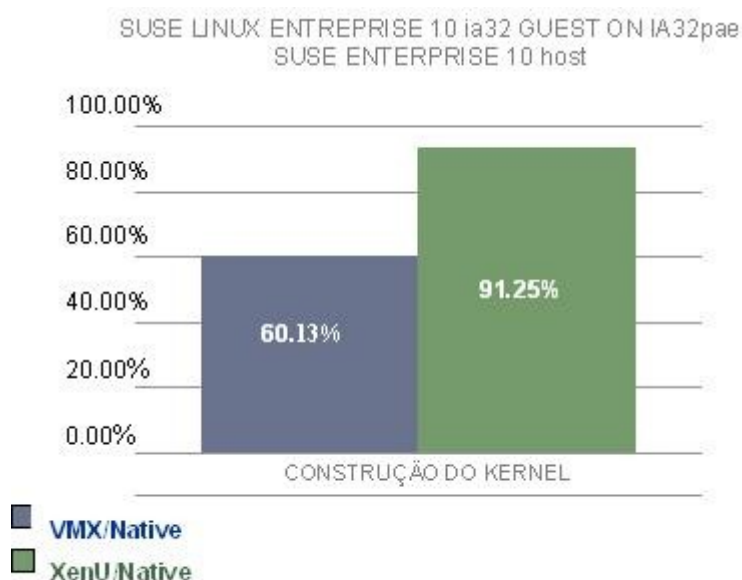


FIGURA 4 – Fonte: NOVELL E INTEL (2006).

Nota-se que o XEN possui performance muito próxima à nativa, quando utilizada com o software livre Linux, como se pode verificar na figura 4 adaptada de um *benchmarking* (comparação dos processos com concorrentes ou setores relacionados em termos de eficiência e eficácia, que no caso da universidade é um fator determinante).

5. Implantação da virtualização dos servidores da UFABC

Assim, de acordo com as pesquisas brevemente aqui apresentadas, a tecnologia de virtualização escolhida pelo NTI foi a XEN, pois oferecia no momento a menor perda de performance combinada à relativa maturidade, notada pelo suporte de distribuições comerciais como SUSE e Red Hat. O custo inerente a esta tecnologia é o tempo gasto para adaptar a plataforma-base (em especial o Núcleo desta plataforma-base) e o risco da necessidade de manter esta plataforma-base frente às necessidades específicas das aplicações.

5.1 Testes e início das modificações necessárias

Após realizar testes e laboratórios para certificar que a tecnologia estava estável e atenderia as necessidades da Universidade, foi criado o modelo da plataforma que seria utilizado no servidor de produção a ser virtualizado (o único servidor de produção da UFABC na ocasião).

Iniciou-se o particionamento dos discos, reservando 10 Gigabytes para a infraestrutura de virtualização (hypervisor mais o gerenciador deste) e disponibilizando todo o restante do disco (340 GB) para os sistemas hospedeiros.

Este espaço vago foi transformado em um Virtual Group LVM para aumentar a flexibilidade ao ceder fatias de disco às máquinas virtuais hospedes, oferecendo desempenho superior ao alcançado criando-se arquivos que representariam os discos destes Hospedes, conforme sugestão de diversas fontes, inclusive o manual oficial da tecnologia. Esta escolha também possibilita a expansão on-line do espaço disponibilizado, sem retirar de produção a máquina que receberá tal recurso. Os sistemas de arquivos utilizados foram escolhidos baseando-se em revisões técnicas, algumas existentes na Internet e outras impressas em revista especializada.



5.2 Obstáculos enfrentados durante a virtualização

A partir dos manuais técnicos, foi instalada a plataforma-base da maneira menos fácil, porém com melhor flexibilidade e performance: instalação a partir dos arquivos-fonte. Assim se extrairia o máximo da máquina. Posteriormente, notou-se que o gargalo físico desta infraestrutura são as operações de E/S e a disponibilidade de memória RAM; o recurso percebido posteriormente como menos utilizado foi o processador, considerando o caso abordado.

Criou-se um hóspede-base, conforme sugerem os manuais, e este foi reservado para facilitar a criação de novos hóspedes (máquinas virtuais). Desenvolveu-se um grupo de scripts de gerenciamento que “monta” um novo hospedeiro, com disco virtual LVM formatado e com sistema básico e arquivo de configuração contendo hostname, endereço IP com gateway, número de processadores e quantidade de memória RAM; tal script pode utilizar diferentes hóspedes-base preparados previamente e também responder a erros no processo de “montagem”, liberando os recursos reservados.

Este script, criado ao longo do tempo e conforme a necessidade, foi largamente utilizado para a criação das máquinas virtuais – chamadas de hóspedes – para os serviços. Inicialmente, todos os novos serviços da Universidade foram criados em hóspedes e funcionaram “assustadoramente bem”; posteriormente alguns serviços que rodavam em computadores pessoais comuns também foram “virtualizados” pois este servidor oferecia maior segurança aos dados, graças aos 4 discos em RAID 5 e possibilidades melhores de backup, como unidade gravadora de DVD e unidade de fita LTO2.

Com a relativa superlotação do único servidor as limitações começaram a aparecer. A memória RAM física disponível era de 2 GB, devendo esta ser dividida entre todos os hospedeiros, o Hypervisor e o hóspede “gerente” – chamado de Dom0 neste contexto. Ao aumentar a demanda por máquinas virtuais foi notado que, no caso da UFABC, o principal gargalo da virtualização reside na disponibilidade e acesso à memória RAM.

5.2.1 Atingindo o primeiro limite: disponibilidade de memória RAM

Ao adicionar mais máquinas, a política da arquitetura XEN utilizada é de retirar memória da máquina Dom0, “doando” o que foi requisitado à máquina hóspede. Entretanto é na Dom0 que ocorrem as comutações de rede na arquitetura XEN, utilizando as facilidades de *switching* do Linux.

Ocorreu que, nos momentos de pico de rede, o servidor físico começou a apresentar instabilidades, chegando a paralisar o tráfego completamente até que fosse reiniciado, mesmo após o pico de utilização. Certas vezes apresentava falhas intermitentes, confundindo o diagnóstico: testava-se a Dom0 e esta funcionava, então testava-se a hóspede com problemas e falhava, então ia-se utilizar a Dom0 para reiniciar a hóspede e no caminho aquela deixava de funcionar e a hóspede se recuperava; expanda este quadro a sistemas-hóspede dependentes entre si e pode-se ter idéia do trabalho e tempo de diagnóstico despendido.

Isto ocorreu, pois foram criadas tantas máquinas que não restou memória RAM suficiente para a operação segura da máquina Dom0. Assim, foi definido empiricamente em 128 MB o limite de segurança para ser utilizado nesta Dom0. Admitindo o limite citado e respeitando-o, voltou-se à operação normal dos equipamentos.

5.2.2 Atingindo o segundo limite: operações de E/S de rede

Hoje a UFABC utiliza, para a instalação de sistema operacional e aplicativos padrão em computadores PC de laboratório e de funcionários, um sistema de replicação de discos via rede em multicast; mas na ocasião era usado um grupo de scripts que conectam em servidor



NFS e “aplicam” a imagem de disco com o software livre PartImage.

Estava virtualizado o servidor de domínio Windows (samba) e também o compartilhamento de arquivos na mesma máquina virtual. Na ocasião da virtualização do servidor de NFS citado no parágrafo anterior houve problemas: o servidor NFS foi colocado no mesmo hospedeiro do serviço de compartilhamento. Então foi alcançado gargalo de entrada e saída na placa de rede do servidor físico devido à inundação de dados NFS, gerando indisponibilidade no serviço de compartilhamento de arquivos quando o NFS estava em uso pleno. Como este hospedeiro físico possuía 3 placas de rede operando a 100 Mbps, a solução foi conectar virtualmente a interface de rede da máquina de compartilhamento de arquivos à bridge lógica da Dom0 que utilizava outra placa de rede. Assim o tráfego de compartilhamento utilizava um caminho outro que o dos demais serviços, com uma placa de rede exclusiva para si.

Atualmente está em desenvolvimento na comunidade Linux uma infra-estrutura que permitirá o switching em nível de kernel, apresentando vantagens notáveis em velocidade (*throughput*), consumo de memória e processamento, mas este não é o caso atual para a instalação para produção, objeto do caso apresentado. Além disso, o código-fonte associado a essa funcionalidade ainda é tido pelos desenvolvedores como experimental.

6. Situação atual da infra-estrutura de servidores da UFABC

Em Julho de 2008 a UFABC dispõe dos 4 servidores IBM citados, mais 1 IBM montado em rack de 19 polegadas. Destes, apenas o 1º IBM citado não executa virtualização, pois seus serviços – domínio de autenticação, compartilhamento de arquivos e servidor WINS – estão tão atrelados que consomem todos os recursos de disco e memória RAM da máquina. Está sendo estudado migrá-lo novamente para ambiente virtualizado para proporcionar flexibilidade em casos de manutenção, mas isso não foi decidido ainda.

Que fique claro que estes serviços que foram citados como apresentando problemas são apenas uma pequena parcela dos serviços executados. Executam sem problemas em ambiente virtualizado pelo menos 15 máquinas virtuais em produção mais grande parte das máquinas de teste, divididas entre os 4 servidores físicos virtualizados. Não são colocados mais serviços por falta de memória RAM ou de espaço em disco, mas a tecnologia é tida pelos funcionários do NTI como estável, desde que sejam respeitados os limites de comprometimento da máquina física.

Nota-se que os serviços executados em máquinas virtuais tendem a exalar muito mais flexibilidade que os executados em máquinas físicas diretamente. Ocorre que, com pouco esforço, pode-se alterar a posição e quantidade de suas placas de rede, adicionar mais espaço em disco, mais memória RAM, executar backup mais facilmente, copiar quase instantaneamente máquinas instáveis para detectar o problema e fazer testes sem retirar o serviço original do ar. Caso a máquina física torne-se um gargalo ou esteja sendo realocada, remanejada ou entre em manutenção, a máquina virtual é simplesmente “migrada” para outra máquina física, copiando seus arquivos de disco e um ou dois arquivos de configuração. A única ocasião onde as máquinas físicas apresentam maior flexibilidade é quando é estritamente necessário o uso de hardware não-convencional em servidores, como placas PCI especiais ou dispositivos USB incomuns como *hard-locks* para servidores de licença de rede, por exemplo.

Recentemente foi comprado também um servidor *Blade System* da DELL com 4 terabytes de armazenamento e 11 servidores *quad-core* com 8 GB de RAM cada. Este será totalmente virtualizado assim que for homologado e aceito do fabricante.

Como modelo da estrutura idealizada, está a seguir a figura 5, que exhibe um esquema de um sistema virtualizado sem pontos de falha onde é possível verificar o armazenamento físico seguido pela “camada” de armazenamento virtual; as máquinas físicas seguidas pelas máquinas virtuais que se comunicam com as aplicações.

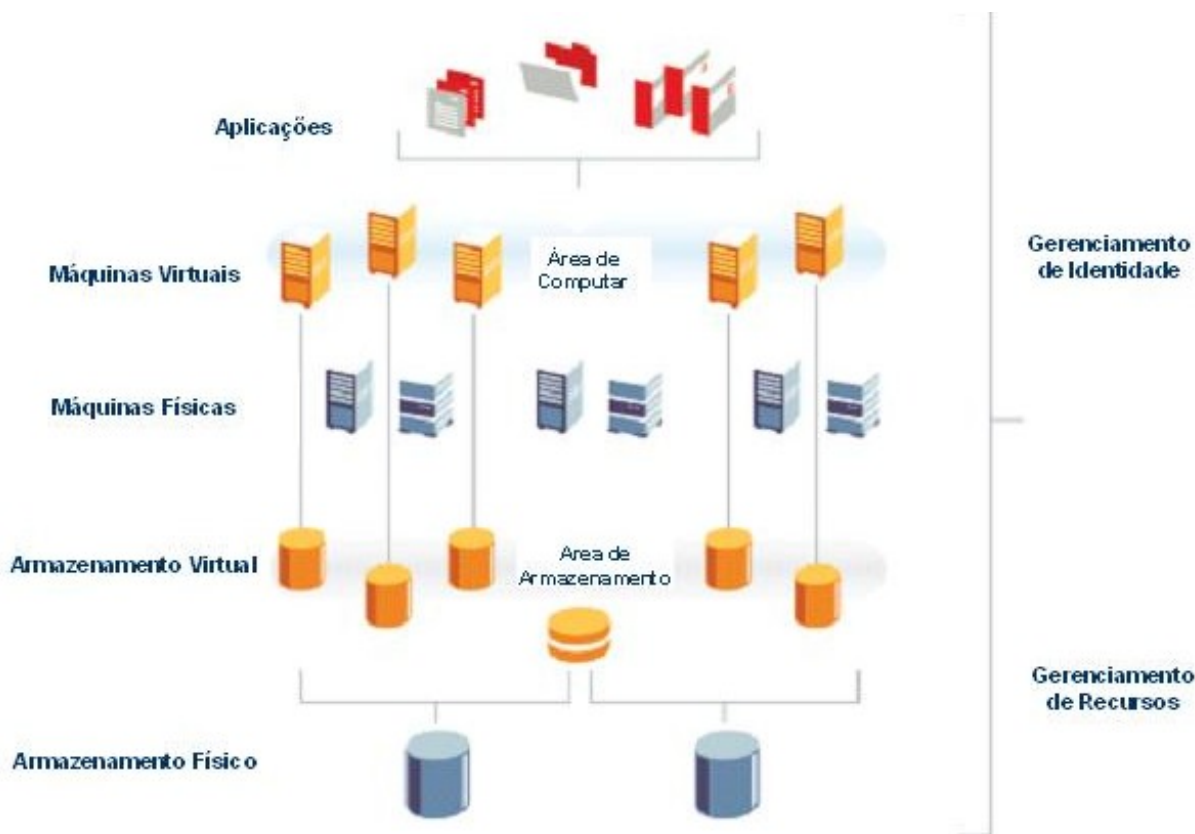


FIGURA 5 - Fonte: NOVELL e INTEL (2006).

7. Conclusão e direcionamentos futuros

Classifica-se a virtualização como um recurso contemporâneo que vai de acordo com o que as organizações buscam em suas infra-estruturas, proporcionando escalabilidade ao sistema. A economia que a organização obtém com essa solução envolve redução nos gastos de hardware, destacando-se as partes que compreendem a CPU, memória e conexões. [KUHNAST, 2006].

A virtualização é uma solução que traz benefícios claramente visíveis, mas a sua aplicação traz certas dificuldades enfrentadas desde o planejamento à configuração da infra-estrutura e sua aplicação.

Nota-se a necessidade de uma ferramenta robusta que ajude a gerenciar seus recursos, pois o ambiente virtualizado tem grandes vantagens, mas oferece também grandes desafios de gerenciamento. Sente-se, entretanto, que tais desafios seriam enfrentados apenas pelos os usuários que quisessem explorar o máximo que a tecnologia pode oferecer. Muitos dos testes de novos serviços, por exemplo, são executados nos computadores de mesa dos técnicos sem que isso afete sua produtividade nas tarefas administrativas. Após esses testes, as máquinas são simplesmente “migradas” dali para os servidores, copiando-se seus discos virtuais e poucos arquivos de configuração simples.

A UFABC se demonstra satisfeita com a escolha, de acordo com funcionários do NTI,



e está surgindo também na UFABC um experimento com os laboratórios didáticos, em que estes *desktops* serão virtualizados de tal forma que os usuários básicos não sentirão que isto está ocorrendo, pois estarão utilizando uma máquina virtual. Entretanto o tempo de máquina ocioso será utilizado por outra máquina virtual, disponibilizando este poder computacional para um *cluster* para pesquisa. Tal abordagem também pode resolver outro grande problema do NTI ao gerenciar *desktops*: ao aplicar a camada de virtualização não é mais necessário criar uma imagem de disco para cada hardware diferente, como ocorre hoje para evitar problemas de compatibilidade de *drivers* no Windows. Assim, cada hardware diferente seria virtualizado e existiria apenas uma “imagem Windows”, a qual estaria preparada para executar sem problemas sobre o ambiente virtualizado.

Referências

BARHAM, Paul; DRAGOVIC, Boris; FRASER, Keir; HAND, Steven; HARRIS, Tim; HO, Alex, NEUGEBAUER, Rolf, PRATT, Ian, and WARFIELD, Andrew. Xen and the art of virtualization. In Proceedings of the Nineteenth ACM symposium on Operating systems principles (SOSP), pages 164–177, Bolton Landing, NY, USA. ACM, 2003

GARLOFF, Kurt. Virtual, veloz e leve!. Linux Magazine, edição nº 24, pg 34-37. Outubro de 2006

KLEINERT, Jan. Virtualização em 2008. Linux Magazine, edição nº40, pg. 39. Março de 2008.

KUHNAST, Charly; BACKES, Jürgen. Fácil e eficiente. Linux Magazine, edição 24, pg 38 – 40. Outubro de 2006

LAUDON, K; LAUDON, J. Sistemas de Informação Gerenciais. São Paulo: Ed. Prentice Hall, 2004. (cap. 1)

MEIER E KOCKLER, Vários em Um. Linux Magazine, edição 24, pg 38 – 40. Outubro de 2006

NOVELL. Virtualização no data center. 7 city Virtualization tour in Latin America, 2007.

NOVELL/INTEL, The Promise of Virtualization: Data Center Technologies For Today and Tomorrow. 2006

Site VMware, www.vmware.com, acessado em 15/06/2008.

Site Xen, www.xensource.com, acessado em 20/06/2008.

Smith, J. E. and Nair, R. (2005). The architecture of virtual machines. IEEE Computer, 38(5):32–38.

SPRANG, Henning. São tantas opções... .Linux Magazine, edição nº40, pg. 40 a 44. Março de 2008.

SUGERMAN, J., VENKITACHALAM, G., and Lim, B.-H. (2001). Virtualizing I/O devices on VMware workstation's hosted virtual machine monitor. In Proc. General Track: 2001.