



Virtualização Esclarecida - Oito Diferentes Modos

Introdução Imagine um escritório comum...

Alice: Oi Pedro, tenho uma boa notícia! Acabei de escutar que o departamento de TI vai implementar a virtualização do data center. Já era a hora de termos suporte à virtualização.

Pedro: Que ótimo, virtualização é a onda do futuro. O que vamos virtualizar? Os servidores? As aplicações web? A rede de armazenagem?

Alice: Hum... boa pergunta, eles não disseram. Mas quantos modos diferentes de virtualização pode haver?

Alice fez a pergunta de um milhão de dólares: O que “virtualizar” realmente significa no mundo da TI hoje? A virtualização como conceito não é novidade; ambientes computacionais virtualizados existem desde os primeiros sistemas mainframe. No entanto, recentemente, o termo “virtualização” se tornou ambíguo, representando **qualquer** tipo de ofuscamento de processo no qual um processo é, de alguma forma, removido do seu ambiente operacional físico. Por causa desta ambigüidade, a virtualização quase pode ser aplicada a qualquer ou a todas as parte de uma infraestrutura de TI. Por exemplo, os emuladores de dispositivos móveis são uma forma de virtualização porque a plataforma de hardware que executa o sistema operacional móvel foi emulada, removendo o vínculo do sistema operacional com o hardware para o qual ele foi escrito. Mas isso é apenas um exemplo de um tipo de virtualização. Há muitas definições do termo “virtualização” flutuando no léxico atual, e todas, pelo menos a maioria, estão corretas, o que pode ser bastante confuso.

Esse documento enfoca a virtualização relativa ao data center. Porém, antes de considerar qualquer tipo de virtualização de data center, é importante definir qual tecnologia ou categoria de serviço estamos tentando virtualizar. Grosso modo, a virtualização se encaixa em três categorias: Sistemas Operacionais, Armazenagem e Aplicações. Essas categorias, porém, são muito amplas e não delineiam adequadamente os aspectos principais da virtualização de data center. É útil separar essas três categorias amplas em oito categorias específicas para compreender melhor as diferenças, e similaridades, entre as definições de virtualização.

Virtualização do Sistema Operacional

Hoje, a forma mais predominante de virtualização são os sistemas operacionais virtuais (ou máquinas virtuais) que rapidamente estão se tornando um componente central na infra-estrutura de TI. Geralmente, essa é a forma com a qual os usuários finais estão mais familiarizados. As máquinas virtuais tipicamente são implementações completas de sistemas operacionais padrões, como o Windows Vista ou RedHat Enterprise Linux, rodando simultaneamente no mesmo hardware físico. Os Gerentes de Máquinas Virtuais (VMM, Virtual Machine Manager) administram cada máquina virtual individualmente. Cada instância de OS não tem consciência de que (1) é virtual e (2) que outro sistema operacional virtual está, ou pode estar, sendo executando concomitantemente. Empresas como a Microsoft, VMware, Intel e AMD estão abrindo o caminho para a separação física entre um sistema operacional e seu hardware original, estendendo esse paradigma ao data center. A principal força motriz dessa tendência é a consolidação do data center que traz o benefício das máquinas virtuais ao mercado convencional, permitindo às empresas reduzir o número de máquinas físicas nos data centers sem reduzir o número de aplicações subjacentes. Em última instância, ela poupa às empresas o



custo do hardware, de locação, o espaço dos racks, força, gerenciamento de cabos, etc.

Virtualização do Servidor de Aplicação

A virtualização do servidor de aplicação está disponível desde os primeiros balanceadores de carga, o que explica porque a “virtualização de aplicação” é tão usada como sinônimo de balanceamento avançado de carga. O conceito central da virtualização do servidor de aplicação é mais bem compreendido como sendo um balanceador de carga proxy reverso: um appliance ou serviço que fornece acesso transparente a vários serviços de aplicação diferentes. Em uma implementação típica, um proxy reverso irá hospedar uma interface virtual acessível ao usuário final no “front end”. No “back end”, o proxy reverso irá equilibrar a carga entre vários servidores e aplicações diferentes, assim como um servidor web. A interface virtual – freqüentemente chamada de IP Virtual (VIP) – fica exposta ao mundo externo, representando-se como um servidor web real e gerencia as conexões indo e vindo do servidor web conforme o necessário. Isso permite ao balanceador de carga gerenciar múltiplos servidores web ou aplicações como uma única instância, fornecendo uma proteção e uma topologia mais robustas do que se fosse permitido aos usuários acessar diretamente os servidores web individuais. Essa é uma representação de virtualização um:muitos (um para muitos): um servidor é apresentado ao mundo, ocultando a disponibilidade de múltiplos servidores por trás de um appliance de proxy reverso. A virtualização do servidor de aplicação pode ser aplicada a muitos, se não todos, os tipos de implementação e arquitetura de aplicação, desde pôr à frente os servidores lógicos de aplicação até distribuir a carga entre múltiplas plataformas de servidores web e, inclusive, de volta às camadas de dados e armazenagem no data center com a virtualização de bases de dados.

Virtualização de Aplicação

Embora se pareçam muito, servidor de aplicação e virtualização de aplicação são dois conceitos completamente diferentes. O que chamamos hoje de virtualização de aplicação era chamado de “clientes fino” (*thin client*). A tecnologia é exatamente a mesma, somente o nome mudou para ficar mais TI-PC (politicamente correto, não *personal computer*). O Softgrid da Microsoft é um excelente exemplo de implementação de virtualização de aplicação. Embora você possa usar o Microsoft Word 2007, o executável, localmente no seu laptop, as informações pessoais e o estado do programa são armazenados, gerenciados e fornecidos pelo Softgrid. Seu laptop local fornece a CPU e a RAM necessárias para executar o software, mas nada é instalado localmente na sua máquina. Entre os outros tipos de virtualização de aplicação se incluem o Microsoft Terminal Services e as aplicações baseadas no navegador. Todas essas implementações dependem da aplicação virtual executada localmente e o gerenciamento e a lógica de aplicação executados remotamente.

Virtualização do Gerenciamento

É provável que você já tenha implementado a virtualização administrativa em toda a sua organização de TI, mas não a chame por esse nome. Se você definiu senhas separadas para as contas de *root/administrador* de seus servidores de e-mail e de web, e se seus administradores de e-mail não sabem a senha do servidor de web e vice-versa, então você implementou uma forma básica de virtualização do gerenciamento. O paradigma pode ser estendido até as funções administrativas segmentadas em uma plataforma ou conjunto, que é quando a administração segmentada se torna “virtual”. As políticas de usuários e grupos no Microsoft Windows XP, 2003 e Vista são excelentes exemplos de direitos administrativos virtualizados: No Active Directory do servidor 2003 a Alice pode estar no grupo de



backup, mas não no grupo de administradores. Ela tem acesso de leitura a todos os arquivos que precisam ser armazenados, mas não pode criar novos arquivos nem instalar softwares. Embora ela tenha feito o login no mesmo servidor em que o administrador real fez seu login, ela tem uma experiência de usuário diferente do administrador. A virtualização do gerenciamento é também um conceito fundamental no gerenciamento geral de data centers. É essencial que os administradores de rede tenham acesso completo a todas os elementos da infra-estrutura, como roteadores e switches centrais, mas eles não devem ter o acesso de administradores nos servidores.

Virtualização da Rede

A virtualização da rede pode ser a definição específica mais ambígua de virtualização. Para abreviar, o escopo dessa discussão se restringirá ao gerenciamento e segmentação do IP virtual. Um exemplo simples de virtualização de IP é a VLAN: uma única porta Ethernet pode suportar múltiplas conexões virtuais de múltiplos endereços IP e redes, mas elas são virtualmente segmentadas usando as tags VLAN. Cada conexão IP virtual por essa única porta física é independente e desconhece a existência das outras, mas o switch reconhece cada conexão e gerencia cada uma separadamente. Outro exemplo são as tabelas de roteamento virtual: normalmente, uma tabela de roteamento e uma porta de rede IP têm uma relação 1:1, mesmo se uma única porta possa hospedar múltiplas interfaces virtuais (como as VLANs ou os adaptadores de redes virtuais “eth0:1” suportados pelo Linux). A tabela de roteamento única conterá múltiplas rotas para cada conexão virtual, mas ela ainda é gerenciada como uma tabela única. As tabelas de roteamento virtual mudam o paradigma para uma relação um:muitos, em que uma única interface física pode conter múltiplas tabelas de roteamento, cada uma com múltiplas entradas. Isso dá à interface a habilidade de criar (e derrubar) dinamicamente os serviços de roteamento para uma rede, sem interromper os outros serviços e tabelas de roteamento na mesma interface.

Virtualização do Hardware

A virtualização do hardware é muito parecida com o conceito de virtualização do sistema operacional ou plataforma, e, em algum grau, necessária para que ocorra a virtualização do OS. A virtualização do hardware separa pedaços e locais do hardware físico em segmentos independentes e gerencia esses segmentos como componentes separados, individuais. Embora em diferentes classificações, tanto o multiprocessamento simétrico quanto o assimétrico são exemplos de virtualização de hardware. Em ambas instâncias, o processo requerendo o tempo da CPU não tem conhecimento em qual CPU ele será executado, mas ele apenas pede ao sistema operacional para agendar o tempo da CPU para ele mesmo e o sistema operacional se encarrega de alocar o tempo do processador. No que concerne ao processo, ele pode ser difundido entre qualquer número de CPUs e qualquer parte da RAM, conquanto não seja afetada a sua execução.

Outro exemplo de virtualização do hardware é o “fatiamento”, ou “*slicing*”: separar partes precisas do sistema para serem executadas em um “jardim fechado”, tal como alocar 25% dos recursos da CPU para a criptografia em massa. Se não houver nenhum processo que precise digitar números na CPU para codificação em bloco, aqueles 25% da CPU não serão aproveitados então. Se muitos processos precisarem de computação matemática ao mesmo tempo e requererem mais do que 25%, eles serão enfileirados em um buffer FIFO porque a CPU não permite dar mais do que 25% dos seus recursos para a criptografia. Esse tipo de virtualização do hardware é chamado algumas vezes de pré-alocação.



O multiprocessamento assimétrico é uma forma de virtualização de pré-alocação na qual certas tarefas são executadas somente em certas CPUs. Por contraste, o multiprocessamento simétrico é uma forma de alocação dinâmica, na qual as CPUs são intercambiáveis e usadas conforme o necessário por qualquer parte do sistema de gerenciamento. Cada classificação da virtualização do hardware é única e tem seu valor segundo a implementação. A virtualização por pré-alocação é perfeita para tarefas bem específicas do hardware, como as funções de alívio da carga para um chip altamente otimizado e especializado. Entretanto, a pré-alocação do hardware comum pode causar uma falta artificial de recursos se o pedaço alocado for subutilizado. A virtualização por alocação dinâmica é uma abordagem mais padrão e oferece tipicamente maiores benefícios quando comparada com a pré-alocação. Para o provisionamento de um serviço realmente virtual, é importante a alocação dinâmica dos recursos, porque isso permite o completo gerenciamento do hardware e o controle dos recursos quando necessitados. Os recursos virtuais podem ser alocados desde que os recursos do hardware ainda estejam disponíveis. A desvantagem das implementações de alocação dinâmica é que elas normalmente não fornecem um controle completo sobre o dinamismo, levando a um processo que pode consumir todos os recursos disponíveis.

Virtualização da Armazenagem

Como outro exemplo de uma tecnologia consagrada que vem sendo apelidada de “virtualização”, a virtualização da armazenagem pode ser separada em duas classes gerais: virtualização de bloco e virtualização de arquivo. A virtualização de bloco é mais bem resumida pelas tecnologias SAN (storage area network) e NAS (network attached storage): redes de armazenamento distribuído que parecem ser um único dispositivo físico. Por dentro, os dispositivos SAN geralmente implementam outro tipo de virtualização do armazenamento: RAID. iSCSI é outra implementação virtual muito comum e específica de virtualização de bloco, permitindo a um sistema operacional ou aplicação mapear um dispositivo virtual de bloco, tal como uma unidade de disco montada, para um adaptador de rede (por software ou hardware), em vez de um controlador de disco físico. Os adaptadores de rede iSCSI traduzem as chamadas de bloco da aplicação para pacotes de rede que a SAN entende e, depois, traduzem de volta, gerando basicamente uma unidade de disco virtual.

A virtualização de arquivos move a camada virtual para o nível estrutural mais “consumível pelos humanos” dos arquivos e diretórios. A maioria das tecnologias de virtualização de arquivo toma a frente das redes de armazenamento e rastreiam quais arquivos e pastas residem em quais dispositivos de armazenagem, mantendo um mapeamento global dos locais dos arquivos. Quando é feita uma requisição de leitura de um arquivo, o usuário pode achar que o arquivo está localizado estaticamente em seu disco remoto pessoal, digamos P:\Meus Arquivos\orçamento.xls. Porém, o appliance de virtualização de arquivo sabe que o arquivo, na verdade, está em um servidor SMB em um data center do outro lado do mundo no endereço //10.0.16.125/finanças/alice/orçamentos/orçamento.xls. A virtualização no nível de arquivo oculta o ponteiro de um arquivo para o local físico mostrando um local virtual estático (no caso, o disco P:\ da Alice), o que permite às redes back-end se manterem dinâmicas. Se o endereço IP do servidor SMB mudar, ou se a conexão precisar ser redirecionada para outro data center, será preciso atualizar somente o mapa de local da appliance virtual, e não todos os usuários que precisam acessar seus discos P:\.

Virtualização do Serviço

Finalmente, atingimos a definição macro de virtualização: a virtualização do serviço. A virtualização do serviço é a consolidação de todas as definições acima em uma máxima generalista. A virtualização do serviço conecta todos os componentes



utilizados no fornecimento de uma aplicação pela rede e inclui o processo de fazer funcionar juntas todas as peças de uma aplicação independentemente de onde essas peças residam fisicamente. É por isso que a virtualização do serviço é geralmente usada como uma habilitadora da disponibilidade de aplicação. Por exemplo, uma aplicação web normalmente tem muitas partes: o HTML que o usuário vê; o servidor de aplicação que processa os dados que o usuário fornece; os mecanismos da SOA que coordenam a disponibilidade de serviços e dados entre cada componente; a base de dados back-end para o usuário, a aplicação e dados da SOA; a rede que fornece os componentes da aplicação; e a rede que armazena o código e os dados da aplicação. A virtualização do serviço permite a cada uma dessas peças funcionar independentemente e sejam “evocadas” conforme for necessário para que a aplicação inteira funcione corretamente. Quando olhamos a fundo esses componentes individuais da aplicação, podemos ver, por exemplo, que o servidor web está com a carga equilibrada entre 15 sistemas operacionais em máquinas virtuais, que as requisições da SOA são enviadas por um número qualquer de gateways XML na rede, que os servidores de dados estão localizados em um dos cinco data centers globais, e assim por diante. A virtualização do serviço combina essas peças independentes e as apresenta juntas ao usuário como uma única aplicação completa. Embora a virtualização do serviço possa englobar todas as definições atuais de virtualização, de forma alguma é o ponto final em que a TI irá parar de definir o termo. Com a difusão e variação do uso da palavra, assim como da tecnologia a que ela se refere, pode nunca haver uma definição “final” para virtualização. Ela continuará a evoluir e expandir a medida que mais tecnologias se tornem menos dependentes dos rígidos ambientes operacionais.