



Simplificação de redes em ambientes virtualizados com a tecnologia Intel

Por Srinivas Thodati e Brian Johnson

Os avanços na tecnologia 10 Gigabit Ethernet da Intel[®] e na virtualização do VMware[®] vSphere[™] podem ajudar a criar um ambiente de rede flexível, simplificado e altamente eficiente sem comprometer áreas como segurança e segmentação do tráfego.

O sucesso da virtualização, mesmo que substancial, tem sido limitado pela complexidade que surgiu da rede Gigabit Ethernet (GbE), que normalmente é baseada em números relativamente grandes de conexões físicas dedicadas usadas para segregar diferentes tipos de tráfego devido à infraestrutura de rede e às limitações de largura de banda de conectividade de 1 Gbps. As organizações pagam por essa complexidade em custos maiores de gerenciamento e equipamento, além do aumento do uso de energia.

Conforme a tecnologia 10 Gigabit Ethernet (10GbE) passa a fazer parte do mainstream, as organizações de TI passam a considerar como podem usá-la para ajudar a simplificar seus ambientes virtualizados. Consolidar vários fluxos de tráfego GbE em um número reduzido de conexões 10 GbE ajuda a reduzir a complexidade e as despesas. No entanto, muitos administradores de TI expressaram suas preocupações em relação à possibilidade de que a qualidade de serviço (QoS), a segurança ou o desempenho sejam prejudicados como resultado

dessa convergência de tráfego. Essas preocupações evitaram que algumas organizações aproveitassem totalmente a tecnologia 10GbE.

A experiência cumulativa entre a Dell, a Intel e a VMware com os avanços nos servidores Dell[™] PowerEdge[™], os adaptadores de servidor Intel 10GbE e o software de virtualização VMware vSphere 4 podem aliviar essas preocupações e ajudar as organizações a obterem mais eficiência e economias de custo.¹

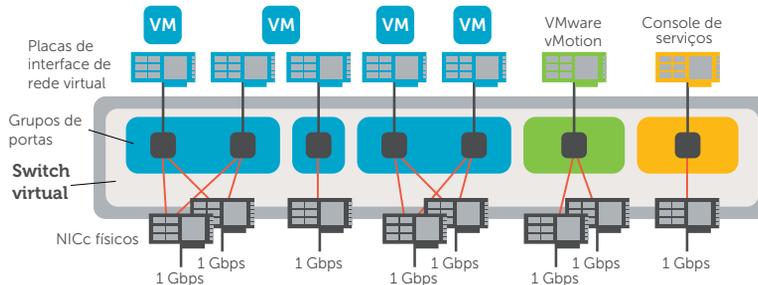
Transição para uma atitude de virtualização

A prática comum ao implantar hosts virtualizados em um ambiente físico tem sido a segregação de funções de rede em portas GbE dedicadas, adicionando portas extras de acordo com o aumento da demanda ou da largura de banda. Essas portas são instaladas, na maioria das vezes, em pares para oferecer um failover de rede, duplicando o número de portas necessárias por host. Como resultado, o número de portas de rede tem a tendência de se tornar sobrecarregado, o que leva a complexidade excessiva e custos altos associados de hardware e potência.

¹ Para saber mais sobre a otimização do desempenho em ambientes virtualizados com a conectividade 10GbE, consulte "Intel Ethernet Server Adapters Maximize Throughput Performance for iSCSI Connectivity" (Os adaptadores de servidor Intel Ethernet maximizam a taxa de transferência para a conectividade iSCSI) por Sunil Ahluwalia e Gary Gumanow, em *Dell Power Solutions*, 2010, 1ª edição, dell.com/downloads/global/power/ps1q10-20100322-Intel.pdf.



Figura 1. Switch virtual com vários adaptadores físicos de servidor GbE



Essa abordagem é remanescente, de forma predominante, das configurações físicas. As práticas recomendadas de pré-virtualização orientaram as implementações iniciais da tecnologia de virtualização, e os paradigmas de rede do servidor físico eram frequentemente estendidos para as infraestruturas virtuais. Essa extensão levou ao uso de conexões físicas diferentes para a segmentação do tráfego e o fornecimento da largura de banda exigida.

Além disso, as versões anteriores da plataforma VMware exigiam conexões dedicadas para máquinas virtuais (MVs) e para cada um dos vários tipos de tráfego, como tráfego de MV, conexões de console do serviço, armazenamento de IP e tecnologia VMware vMotion™. Os procedimentos de segurança também levaram os administradores de rede a segregarem fisicamente o tráfego em portas separadas, já que o padrão IEEE 802.1Q de tronco ao host não tinha sido implementado como uma prática padrão e não era limitado a conexões de switch para switch.

A segregação da porta 10GbE em vários canais de largura de banda dedicados, no entanto, pode reduzir significativamente as vantagens da transferência para um ambiente 10GbE. Por exemplo, a divisão de uma conexão em

quatro canais com largura de banda de 4 Gbps, 2 Gbps, 1 Gbps e 1 Gbps significa que nenhuma conexão independente pode usar mais do que esses limites, já que os canais não podem compartilhar a largura de banda não utilizada. Diferentemente do uso de uma conexão aberta em que a largura de banda não utilizada pode ser usada por outros tipos de tráfego, a segregação da largura de banda de uma conexão 10GbE não fornece muito mais espaço do que o uso de várias conexões GbE e leva a um aumento significativo na sobrecarga de gerenciamento. Se um máximo de 4 Gbps de taxa de transferência for tudo que uma organização precisa na maior conexão, uma única conexão 10GbE aberta pode lidar com todo o tráfego e ainda economizar muita largura de banda, principalmente em uma implementação comum usando portas 10GbE em uma configuração ativa/ativa redundante.

Comparação das topologias GbE e 10GbE

Usando GbE, os servidores de host podem precisar de oito ou mais portas de rede para atender aos requisitos de virtualização (consulte a Figura 1). Nessa topologia, vários grupos de porta são configurados para oferecer suporte a várias funções de rede e agrupamentos de aplicativos.

Em contrapartida, cada grupo de portas recebe uma ou mais conexões físicas. Marcações de LAN (VLAN) virtual podem ser implementadas nesses grupos de portas também. Essa topologia de GbE cria vários problemas, inclusive:

- **Ineficiência:** o grande número de portas físicas e adaptadores de servidor contribui com a elevação da sobrecarga administrativa e do consumo de energia.
- **Difícil gerenciamento de rede:** o aumento de 8 a 12 portas de rede em cada servidor pode aumentar a probabilidade de configurações incorretas.
- **Vários pontos de possíveis falhas:** vários dispositivos físicos e conexões de cabo contribuem com a probabilidade de falhas de hardware.
- **Limitações de largura de banda:** alocação estática e reconexões físicas são necessárias para adicionar largura de banda à rede.

A alternância de várias conexões GbE para menos conexões 10GbE habilita uma infraestrutura de rede flexível e escalável que ajuda a reduzir a complexidade e a sobrecarga de gerenciamento, ao mesmo tempo oferecendo alta disponibilidade e redundância. A instalação do 10GbE mostrada na Figura 2 é análoga à topologia GbE mostrada na Figura 1, mas usa a conectividade 10GbE na maioria das portas (limitando o GbE ao console de serviço) e capitaliza as mesmas funções básicas como switches virtuais padrão no recurso VMware vNetwork Distributed Switch na VMware, mas os switches podem ser encontrados em dois ou mais hosts VMware ESX

ou ESXi organizados por clusters. (Para obter uma visão geral das tecnologias de aprimoramento de desempenho de infraestruturas flexíveis, consulte a barra lateral “Possibilitando o desempenho 10 Gigabit Ethernet quase original” neste artigo.)

Direcionamento de preocupações de segurança, segmentação e largura de banda

Embora a rede 10GbE permita a consolidação de várias funções em uma única conexão de rede, a prática do uso de grandes números de conexões GbE persistiu devido a várias preocupações de administradores, inclusive o tráfego de segregação da segurança, o cumprimento de requisitos da QoS e o fornecimento de largura de banda dedicada para funções críticas de rede. Quando as conexões de servidor do GbE são consolidadas em conexões 10GbE, o isolamento de conexões na ausência de conexões físicas dedicadas ainda é necessário. Esse requisito reflete a necessidade de segurança entre diferentes tipos de tráfegos. O isolamento de conexões também é necessário para ajudar a garantir largura de banda adequada para aplicativos específicos na conexão compartilhada.

O uso do 10GbE com o VMware vSphere 4, como na infraestrutura mostrada na Figura 2, ajuda a atender a esses requisitos usando abordagens atualizadas em vez de conexões físicas discretas. As VLANs fornecem os recursos de segurança básicos necessários e a segmentação do tráfego de VLAN fornece largura de banda dedicada para cada tipo de tráfego de rede. O padrão IEEE 802.1Q para truncamento de VLAN permite que os administradores agrupem

várias VLANs em um único cabo, o que ajuda a reduzir a complexidade. O agrupamento pode ser gerenciado como uma unidade em um cabo físico e dividido em redes dedicadas no nível do switch em vez de em cada host.

Usando a segmentação do tráfego para isolar dados

As VLANs possibilitam a segmentação do tráfego de rede sem dedicar portas físicas para cada segmento. Esse método oferece o benefício óbvio da redução do número de portas físicas necessárias para isolar tipos de tráfego. A Dell e a Intel desenvolveram práticas recomendadas para o modelo 10GbE lidar com questões de desempenho, segurança e alocação de largura de banda. Essas práticas recomendadas são baseadas em experiência extensiva nos ambientes de TI das próprias organizações, além dos avanços em adaptadores de servidor e tecnologias de virtualização.

Ótimo desempenho por meio da segmentação da VLAN

Em um ambiente virtualizado, o switch que era a primeira conexão do servidor anteriormente, agora faz parte do hipervisor e, portanto, do servidor. No passado, o truncamento de VLAN de servidores físicos normalmente

não era necessário; com o 10GbE e a virtualização, no entanto, ele pode ajudar significativamente com a consolidação de portas, ao passo que ainda fornece a segmentação de tráfego. A chave é segmentar o tráfego para várias VLANs e usar o truncamento de VLAN para conectar o servidor host ao switch de topo de rack (top of rack switch) ou de fim de fileira (end of row switch), ou ao switch blade de um servidor host blade.

Para ajudar a maximizar o desempenho, o console de serviço deve ficar em um grupo de portas dedicadas com seu próprio ID de VLAN dedicada e usar a porta 2 em uma configuração de duas portas ou uma equipe dedicada de redundância de GbE. O VMware vMotion também deve ficar no seu próprio grupo de portas dedicadas com seu ID de VLAN dedicado, além de usar a porta 2. O tráfego de armazenamento baseado em IP — Internet SCSI (iSCSI) e Sistema de Arquivos de Rede (NFS) — deve ficar em seu próprio grupo de portas no vNetwork Distributed Switch, usando a porta 2. O tráfego de MV pode usar uma ou mais VLANs, dependendo do nível de separação necessário entre as MVs. Em um estado sem falhas, as MVs não devem compartilhar o console de serviços, o vMotion ou os IDs de VLAN do tráfego de

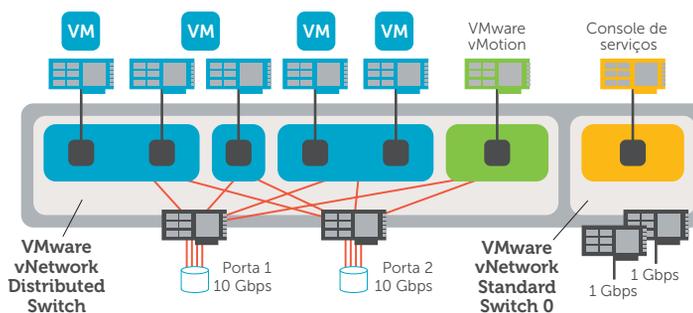


Figura 2. VMware vNetwork Distributed Switch com adaptadores de servidor 10GbE para o tráfego de rede e adaptadores de servidor GbE para o tráfego do console de serviços



armazenamento baseado em IP, além de usarem a porta 1 em uma configuração de duas portas.

VLANS para isolamento de tráfego

Quando as VLANS são separadas dessa maneira, o particionamento lógico isola os fluxos de tráfego individual. O VMware vSphere pode controlar os efeitos das MVs individuais nos fluxos de tráfego de outras MVs que compartilham a mesma conexão física. Zonas desmilitarizadas (DMZs) podem ser configuradas em diferentes adaptadores de rede para isolar o tráfego interno do tráfego externo. O tráfego administrativo e outros serviços de back-end são resolvidos por uma pilha de rede diferente gerenciada pela VMkernel, fornecendo mais isolamento do tráfego de MVs até mesmo na mesma conexão física.²

Confiabilidade de nível empresarial

Muitas organizações de TI estão preocupadas com a necessidade de garantir confiabilidade de nível empresarial para aplicativos e cargas de trabalho críticas. Para aprimorar a confiabilidade, os administradores podem instalar portas 10GbE em pares para oferecer suporte a uma configuração redundante. Se duas portas 10GbE forem usadas, uma prática recomendada é executar o tráfego de VM principalmente na porta 1 e todo o outro tráfego na porta 2. Esse design usa a largura de banda das duas portas 10GbE e pode ser configurado para failover de rede.

No caso de uma falha de hardware, o host e o software de gerenciamento devem migrar todas as VMs para fora do host usando o vMotion para reter redundância e ajudar a garantir confiabilidade. Para aprimorar ainda mais a redundância, uma segunda opção é mover para uma configuração de quatro portas 10GbE, com duas portas principais e portas de backup em adaptadores separados.

Atendendo aos requisitos de largura de banda de fluxos de dados convergentes

Outra preocupação entre muitos administradores é a saturação das conexões 10GbE com um tipo de tráfego, o que afeta negativamente outras classes de tráfego. Especificamente, a migração dinâmica de VMs usando o VMware vMotion pode ter uso intenso de largura de banda. No entanto, atingir a saturação no 10GbE é improvável, já que o fluxo de tráfego convergente usava somente conexões GbE anteriormente.

O uso de servidores Dell PowerEdge com processadores potentes de vários núcleos e adaptadores de servidor Intel 10GbE pode fornecer a largura de banda geral para oferecer suporte a este tipo de agregação. Os adaptadores 10GbE fornecem a largura de banda necessária para vários tipos de tráfego coexistirem em uma única porta. Em muitos casos, os requisitos de QoS podem ser atendidos apenas pela disponibilidade de grandes quantidades de largura de banda. A presença de largura de banda suficiente também pode aumentar a velocidade da migração dinâmica de máquinas virtuais usando o vMotion, removendo possíveis gargalos do desempenho aprimorado.

Além da largura de banda geralmente disponível, a segmentação de tráfego ajuda a

Habilitação do desempenho 10 Gigabit Ethernet quase original

A percepção dos benefícios do 10 Gigabit Ethernet (10GbE) em ambientes virtualizados exige a minimização da sobrecarga do software. Várias tecnologias podem aprimorar o desempenho de rede nesses ambientes.

- **Intel VMDq (Intel Virtual Machine Device Queues):** descarrega a classificação do pacote de dados de um switch virtual em um adaptador de rede físico, o que ajuda a reduzir a sobrecarga do processador e aprimorar a eficiência geral*
- **SR-IOV (Single Root I/O Virtualization):** permite que os administradores particionem uma porta física em várias portas de E/S virtuais, além de usar cada uma delas como uma única porta dedicada diretamente atribuída a uma máquina virtual
- **Intel VT-d (Intel Virtualization Technology for Directed I/O):** permite que um recurso de E/S seja atribuído a uma máquina virtual específica, concedendo a esse recurso acesso direto ao seu SO**
- **DCB (Data Center Bridging):** oferece priorização de tráfego aprimorada em uma única interface e, juntamente com o 10GbE, pode ajudar a atender aos requisitos de latência de forma econômica***

*Para saber mais sobre o Intel VMDq, consulte "Intel Ethernet Server Adapters Maximize Throughput Performance for iSCSI Connectivity" (Os adaptadores de servidor Intel Ethernet maximizam o desempenho da taxa de transferência da conectividade iSCSI), por Sunil Ahluwalia e Gary Gumanow, em Dell Power Solutions, 2010 1ª edição, dell.com/downloads/global/power/ps1q10-20100322-intel.pdf.

**Para saber mais sobre o Intel VT-d, consulte "Building the Efficient Enterprise with Dell, Intel, and VMware vSphere 4" (Criando a empresa eficiente com a Dell, a Intel e o VMware vSphere 4), por Andrew Gilman, Mike Monthei e Andrew I. Fields, em Dell Power Solutions, setembro de 2009, dell.com/downloads/global/power/ps3q09-20090301-vmware.pdf.

***Para saber mais sobre o DCB, consulte "Mixing Gigabit Ethernet and 10 Gigabit Ethernet in a Dedicated SAN Infrastructure" (Combinação de Gigabit Ethernet e 10 Gigabit Ethernet em uma infraestrutura SAN dedicada), por Tony Ansley, em Dell Power Solutions, setembro 2009, dell.com/downloads/global/power/ps3q09-20090416-ansley.pdf; e "10 Gigabit Ethernet: Unifying iSCSI and Fibre Channel in a Single Network Fabric" (10 Gigabit Ethernet: unificação do iSCSI e do Fibre Channel em uma única malha de rede), por Achmad Chadran, Gaurav Chawla e Ujjwal Rajbhandari, em Dell Power Solutions, setembro 2009, dell.com/downloads/global/power/ps3q09-20090392-chadran.pdf.

² Para saber mais sobre o uso de VLANS para proteger dados, consulte o "vSphere 4.0 Security Hardening Guide" (Guia de fortalecimento de segurança do vSphere 4.0) da VMware, Inc., abril de 2010, disponível em communities.vmware.com/docs/DOC-12306.

garantir largura de banda dedicada para tipos de tráfego e QoS específicos. Os adaptadores para servidor 10GbE compartilhados oferecem mais vantagens do que as conexões GbE separadas para esse fim. As conexões 10GbE usam a largura de banda disponível de forma mais eficiente do que as conexões GbE de aplicativos exigentes e partes de uso intenso do dia útil.³

Limitações de GbE com gerenciamento de redução de tráfego

Embora a separação de fluxos de tráfego em conexões GbE diferentes seja uma maneira viável de fornecer largura de banda dedicada, isso apresenta desvantagens distintas. Por exemplo, a alocação de duas conexões GbE para um grupo de portas de tráfego de MV fornece possíveis 2 Gbps de largura de banda dedicada. No entanto, se for necessário mais largura de banda para reduções esporádicas de tráfego desse grupo de portas, adaptadores de servidor adicionais devem ser adicionados — supondo que slots PCIe adicionais estejam disponíveis. Outra desvantagem é que a largura de banda alocada nesse exemplo não pode ser usada por nenhum outro tráfego, portanto, é simplesmente desperdiçada.

10GbE e gerenciamento contínuo de reduções de tráfego

O fornecimento de largura de banda para o grupo de portas de um adaptador de servidor 10GbE compartilhado possibilita a alocação contínua de largura de banda adicional para reduções de tráfego. Vários grupos de portas podem compartilhar o espaço de largura de banda fornecido pelo adaptador de servidor. O recurso pode ser realocado de forma automática e dinâmica, já que vários grupos de portas são acessados por suas VMs associadas. Não é necessário largura de banda dedicada adicional para nenhum grupo de porta, contanto que a conexão de rede do host não seja saturada.

Implantação do 10GbE para ajudar a reduzir complexidade e custo

O uso de servidores Dell PowerEdge com adaptadores para servidor Intel 10GbE em ambientes virtualizados VMware vSphere 4 permite que as organizações reduzam a complexidade e o custo

de sua infraestrutura de rede. Essas tecnologias de hardware e de software foram projetadas para trabalharem juntas a fim de garantir que os requisitos de segurança e desempenho possam ser atendidos, sem o grande número de conexões de servidores físicos exigido em redes GbE herdadas. Como resultado, os administradores podem substituir métodos que dependam de separação física com abordagens atualizadas que usam a separação lógica.

A chave para as organizações de TI é resistir às tentativas de imitar uma configuração tradicional de servidores físicos em um ambiente de servidores virtualizados. Em vez de segregar uma porta 10GbE em vários canais dedicados, eles podem aproveitar conexões 10GbE abertas e a virtualização VMware para habilitar a alocação de largura de banda flexível e dinâmica e mais espaço e, ao mesmo tempo, reduzir significativamente o número de adaptadores de servidor físico necessários para uma determinada conexão — o que, por sua vez, os ajuda a reduzir os custos de suporte e capital. Essencialmente, a conectividade 10GbE permite que as organizações obtenham o valor máximo de seu ambiente de servidores virtualizados. **PS**



Srinivas Thodati é gerente sênior de marketing de produtos na Dell e tem mais de 16 anos de experiência no setor de TI.

Brian Johnson é engenheiro de marketing de produtos na Intel dos produtos 10 Gigabit Ethernet e tecnologias de virtualização. Ele tem mais de 12 anos de experiência em planejamento e marketing de produtos de servidor.

Saiba mais



Adaptadores de servidor Intel Ethernet:

intel.com/go/ethernet
intelethernet-dell.com



Tecnologia de virtualização Intel:

intel.com/go/vtc



Virtualização da VMware:

vmware.com/virtualization



Servidores Dell PowerEdge:

dell.com/poweredge

³ Para obter mais informações sobre como a conectividade 10GbE lida com as exigências de aplicativos de largura de banda intensiva, consulte "New Technologies Speed the Move to 10 Gigabit Ethernet Data Center Connectivity" (Novas tecnologias aceleram a transferência para a conectividade Ethernet de data center), por Sunil Ahluwalia, em *Dell Power Solutions*, junho de 2009, dell.com/downloads/global/power/ps2q09-20090230-intel.pdf.