

Cap. 5

Utilizações da Virtualização

TECNOLOGIAS DE VIRTUALIZAÇÃO
ENGENHARIA INFORMÁTICA
WWW.IPLEIRIA.PT

Cap. 5 - Utilizações da Virtualização

- Virtualização de computadores desktop
- Correr um programa específico
- Ambientes de teste e desenvolvimento
- Construção de uma nuvem privada
- Utilização de uma nuvem pública
- Escolher a melhor solução para cada caso

Virtualização de computadores desktop

- Uma das utilizações habituais da virtualização é a Virtualização de computadores desktop
- A administração de desktops numa organização tem muitos desafios
- Se cada utilizador tem um desktop diferente, é necessário resolver problemas em configurações diferentes e únicas: hardwares diferentes, diferentes SOs, diferente software

Virtualização de computadores desktop

- A necessidade de atualização de softwares é permanente. Consome demasiado tempo se tiver que se tratar PC a PC
- Também é necessário periodicamente atualizar o hardware dos PCs, ou comprar PCs novos
- VDI - Virtual desktop infrastructure – técnica que pode ajudar a ultrapassar estes problemas

VDI - Virtual desktop infrastructure

- Num cenário VDI, um servidor central disponibiliza uma VM para cada utilizador
- Quando um utilizador faz login num PC, o servidor cria uma cópia da VM que é disponibilizada no PC
- Quase todo o processamento ocorre remotamente. O processador virtual corre no servidor.

VDI - Virtual desktop infrastructure

- O PC é apenas um terminal (dumb terminal), com teclado, rato e monitor
- Quando o utilizador termina a sessão, a cópia da VM não é guardada!
- O utilizador tem que guardar os seus documentos num disco de rede



VDI – Simplificar troubleshooting

- Situação limite ideal: utilizando apenas uma VM para todos os utilizadores
- Cada utilizador, ao fazer login, recebe uma cópia dessa VM
- Muito mais fácil para troubleshooting: apenas uma configuração

VDI – Simplificar troubleshooting

- Todos os utilizadores estão a utilizar exatamente o mesmo SO e exatamente o mesmo software em hardware exatamente igual
- E se ocorrer um problema na VM de um utilizador, basta apagar essa cópia e dar uma nova cópia ao utilizador

VDI – Atualizações

- O VDI reduz também o esforço administrativo das atualizações de aplicações.
- Deixa de ser necessário tratar PC a PC. Basta atualizar uma vez na VM
- Da próxima vez que o utilizador fizer login, obtém uma VM nova já atualizada

VDI – Redução de custos

- O VDI permite reduzir custos, pois todos os PCs são dumb terminals de baixo custo
- É necessário investir num bom servidor que suporte estas VMs, mas...
- O custo do servidor é mais baixo que o custo de todos os PCs.

VDI – Facilidade de expansão

- Com VDI, para aumentar o nº de postos de trabalho basta adquirir dumb terminals
- Quando o novo utilizador fizer login, recebe uma cópia da VM pronta a utilizar



VDI sempre?

- Muitas das vantagens do VDI são aumentadas se todos os utilizadores utilizarem a mesma VM, o que é possível em algumas organizações
- Noutras organizações serão necessárias 2 ou 3 versões diferentes da VM, para utilizadores com necessidades diferentes
- Se cada utilizador tiver necessidades diferentes e únicas, criar uma VM diferente para cada utilizador não compensa: não usar VDI

VDI - Fabricantes

- Soluções VDI de virtualização de desktops:
 - XenServer da Citrix
 - Horizon da VMware
 - Microsoft VDI: feature do Windows Server
 - Corre sobre HyperV, mas é instalado em separado

Cap. 5 - Utilizações da Virtualização

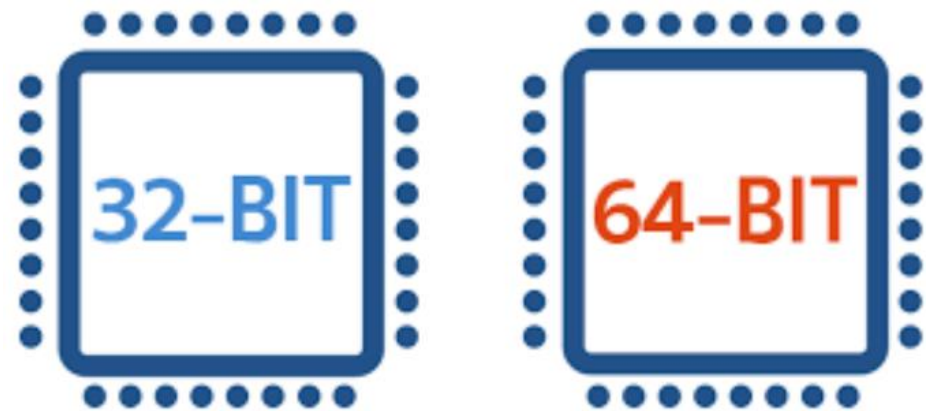
- Virtualização de computadores desktop
- **Correr um programa específico**
- Ambientes de teste e desenvolvimento
- Construção de uma nuvem privada
- Utilização de uma nuvem pública
- Escolher a melhor solução para cada caso

Correr um programa específico

- Necessidade de correr um programa específico que não corre bem no PC do utilizador (ou não corre mesmo).
- Por vezes a solução passa por:
 - Instalar um hypervisor
 - Criar uma VM com um SO diferente, mais apropriado à aplicação pretendida
- Solução também para aplicações escritas para versões mais antigas de SOs, descontinuadas, mas que continuam a ser necessárias

Correr um programa específico

- Exemplo 1: transferência de uma aplicação de 32 bits para um servidor de 64 bits que passa a dar problemas:
 - Instalar no servidor de 64 bits uma VM com um SO de 32 bits, e correr lá a aplicação em causa

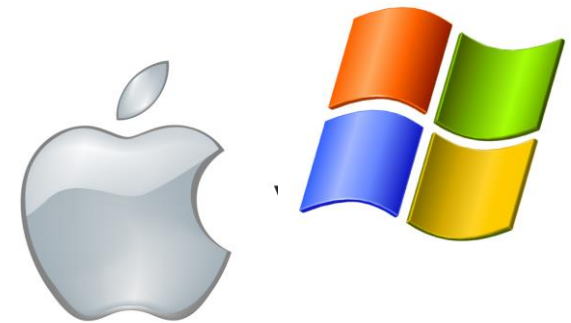


Correr um programa específico

- Exemplo 2: utilizador tem um Macintosh e pretende utilizar um determinado programa Windows:
 - Instalar uma VM Windows no Macintosh
- Exemplo 3: empresa só com Macintosh precisa utilizar uma impressora sem suporte para Macintosh, apenas para Windows:
 - Instalar uma VM Windows num Macintosh e partilhar a impressora para todos

Correr um programa específico

- Como correr aplicações Windows num Macintosh? Várias soluções:
 - Parallels Desktop
 - VMware Fusion
 - VirtualBox



Macintosh - Parallels Desktop

- Corre vários SOs incluindo: macOS, Windows 10, 8.1, 7, Linux, Google Chrome
- Home Edition:
 - 8GB RAM / 4 vCPUs por VM
 - Licença "Current version only"
- Pro & Business Edition:
 - 64GB RAM / 16 vCPUs por VM
 - Licença anual (com upgrades)
- Business Edition:
 - Gestão e administração centralizadas

Correr um programa específico

- Há produtos no mercado para emular um determinado sistema operativo
- Exemplo:
 - DOSBox, que fornece uma VM DOS
 - Boa solução se por alguma razão houver necessidade de correr uma aplicação antiga escrita em DOS.



Cap. 5 - Utilizações da Virtualização

- Virtualização de computadores desktop
- Correr um programa específico
- **Ambientes de teste e desenvolvimento**
- Construção de uma nuvem privada
- Utilização de uma nuvem pública
- Escolher a melhor solução para cada caso

Ambientes de teste e desenvolvimento

- Utilização comum da virtualização
- Dois tipos de ambientes de teste:
 - Permanentes
 - Temporários

Ambientes de teste e desenvolvimento

- Exemplo: infraestrutura de testes para site de e-commerce.
- Antes de aplicar alterações no site de produção, aplicar no de testes
- Depois departamento de qualidade avalia as alterações

Ambientes de teste e desenvolvimento

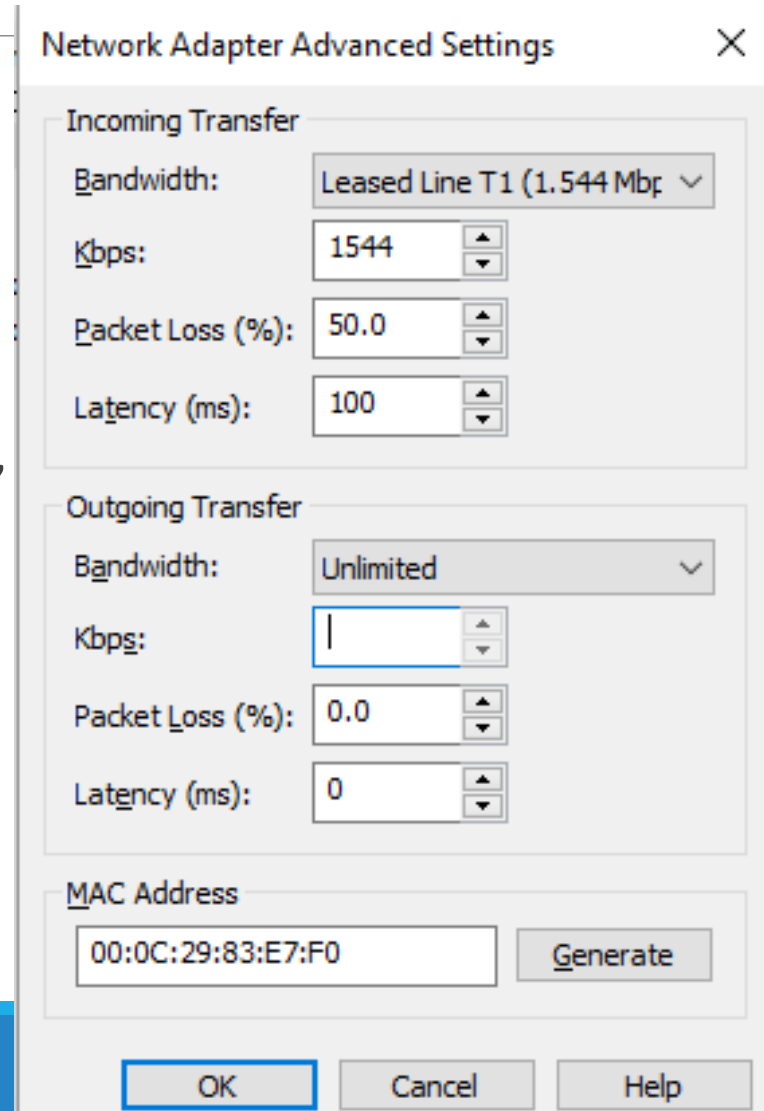
- Uma vantagem de ter o ambiente de testes virtualizado é a possibilidade de se utilizarem snapshots
- Se alguma coisa correr mal mas tivermos um snapshot recente é fácil voltar atrás
- Num servidor físico seria mais difícil

Ambientes de teste e desenvolvimento

- Outra vantagem de ter o ambiente de testes virtualizado é a escalabilidade do hardware.
- Quantos utilizadores o novo site suporta?
- Ou que hardware é necessário para suportar uma determinada carga?
- Com uma VM é fácil alterar o hardware e perceber que cada processador adicional suporta mais n utilizadores

Ambientes de teste e desenvolvimento

- Para testar como uma aplicação se comporta numa situação de baixa largura de banda ou de elevada perda de pacotes
- Exemplo: VMware Workstation – Settings, NIC, Advanced



Ambientes de teste e desenvolvimento

- Se o ambiente de produção já é virtual, é mais fácil utilizar um ambiente de testes virtual
- Criar servidores de teste clonando os servidores de produção, obtendo-se cópias exatas
- Cuidado com dados sensíveis que não devam ser utilizados num cenário de teste!
- A clonagem fornece uma cópia exata de todos os dados!

Testes temporários

- Exemplo: empresa precisa avaliar um novo software para possível substituição do atual. Período de avaliação de 90 dias.
- Comprar hardware para tal seria um erro
- Virtualização!
- Se a empresa tem um ambiente virtual, criar uma nova VM e instalar lá o novo software

Testes temporários

- Se a empresa NÃO tem um ambiente virtual, utilizar a nuvem pública
- Alugar um servidor por 3 meses. Exemplos de public cloud providers:
 - Amazon AWS, com mensalidades
 - Microsoft Azure , com mensalidades
- Se o teste for mais curto, apenas alguns dias:
 - Spot Instances, também da Amazon, pago à hora



Cap. 5 - Utilizações da Virtualização

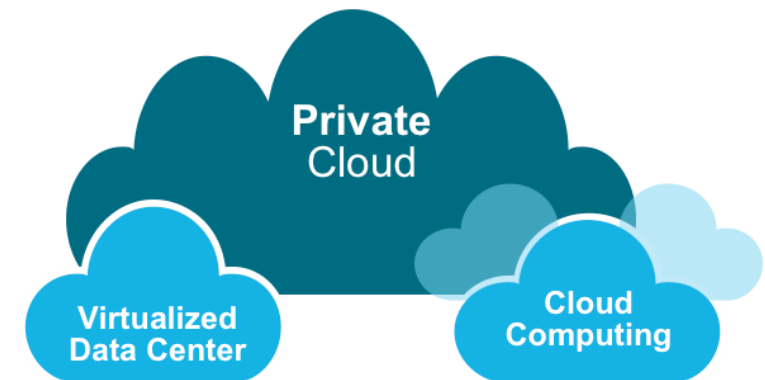
- Virtualização de computadores desktop
- Correr um programa específico
- Ambientes de teste e desenvolvimento
- **Construção de uma nuvem privada**
- Utilização de uma nuvem pública
- Escolher a melhor solução para cada caso

Construção de uma nuvem privada

- Uma nuvem privada (private cloud) tem normalmente um grande número de hosts e guests
- A nuvem privada vai constituir uma grande percentagem da infraestrutura da organização
- Tipicamente 90% a 100% dos servidores da organização serão virtuais incluindo os que correm as aplicações críticas da organização.

Construção de uma nuvem privada

- Ao projetar uma nuvem privada, é necessário pensar em:
 - Storage
 - Bandwidth
 - Uptime pretendido
 - Monitorização
 - Escalabilidade



Nuvem privada - Storage

- Diferentes hypervisors trabalham com tipos de sistemas de ficheiros diferentes
- Diferentes dispositivos de storage suportam tipos de sistemas de ficheiros diferentes
- Ao escolher o hypervisor e o dispositivo de storage, ter a certeza que são compatíveis

Nuvem privada - Storage

- Pensar na quantidade de storage
- Cada VM ocupa algum espaço. Tipos diferentes de VMs ocupam espaços diferentes.
- É preciso uma estimativa do espaço necessário.



Nuvem privada - Storage

- Pensar na qualidade do storage, em particular na velocidade.
- O storage é muitas vezes o bottleneck numa nuvem privada.
- Comprar o storage mais rápido possível, dentro do orçamento

Nuvem privada - Bandwidth

- Bandwidth local
- Bandwidth remota



Nuvem privada - Bandwidth local

- Todas as VMs geram algum tráfego para a rede. Isto será uma carga aumentada para a infraestrutura de rede
- Se se optar por storage de rede, isto gera também muito tráfego
- Ter tudo isto em conta no planeamento da rede
- A rede atual tem suficiente bandwidth ou é necessário upgrade à rede?

Nuvem privada – Bandwidth remota

- Se se pretender ter hosts em dois sites diferentes e fazer live migration de um host num site para um host noutra site:
- Isto gera uma quantidade enorme de tráfego na rede
- Fazer estimativa do tempo que vai demorar a migração e avaliar se esse tempo é adequado
- Se não for adequado é necessário fazer o upgrade à bandwidth entre os dois sites

Nuvem privada - Disponibilidade

- Necessário definir o objetivo de uptime
- Pode definir-se 99%, 99,9% ou até 99,99999%...
- Uptime de 100% não é possível



Nuvem privada - Disponibilidade

- O valor objetivo de uptime vai condicionar muitas outras decisões:
- Número de hosts: mais cedo ou mais tarde um host terá que ser reiniciado para alguma manutenção:
 - Se todos os guests estão num só host, todos os guests ficarão offline
 - Se houver dois hosts com capacidade suficiente, pode-se mover todos os guests de um host para o outro sempre que necessário para manutenção
 - Ou 3 hosts a 66% da capacidade

Nuvem privada - Disponibilidade

- É possível que uma localização inteira fique offline, por falha de energia ou problemas de Internet.
- Para prevenir isto é necessário ter hosts em duas localizações diferentes
- E é necessário ter nas duas localizações hosts suficientes para alojar todas as VMs
- E é necessário ter maneira de as migrar rapidamente (live migration) no caso de um desastre.

Nuvem privada - Escalabilidade

- A nuvem privada a construir não é só para hoje. Deverá durar no futuro.
- Prever o número de VMs que precisamos hoje é fácil.
- Mais difícil é saber quantas VMs serão necessárias no próximo ano, ou daqui a 5 anos

Nuvem privada - Escalabilidade

- A nuvem é adaptável e pode disponibilizar um número diferente de máquinas
- Mesmo sem uma previsão exata do número de VMs, basta ter uma boa previsão das necessidades de:
 - número de hosts
 - quantidade de storage
 - rede

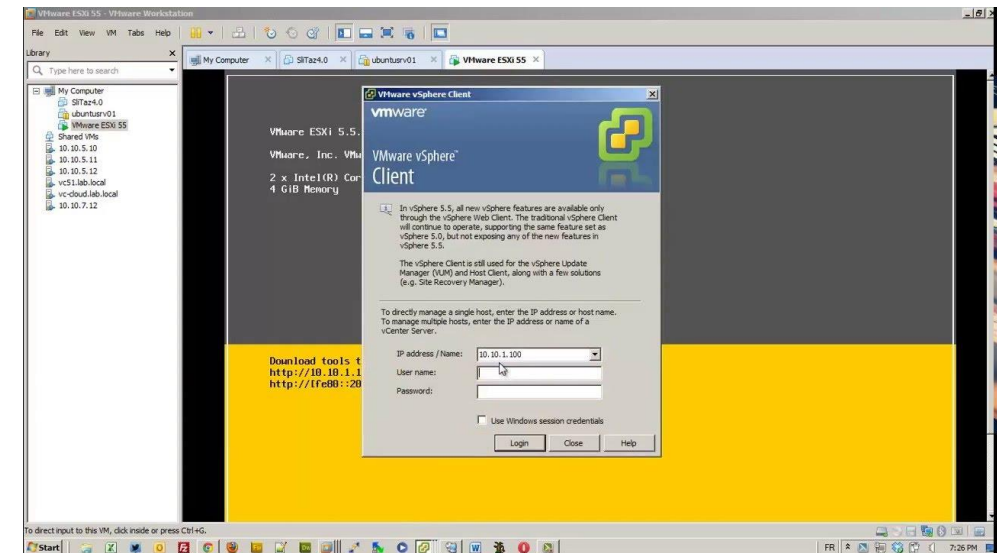
Nuvem privada - Microsoft



- A Microsoft é um dos fornecedores de soluções de nuvem privada, baseada no seu hypervisor Hyper-V
- A Microsoft tem também o System Center VM Manager (VMM), produto para:
 - ajudar na administração de um grande número de VMs
 - ajudar em questões de live migration
 - muitas outras funcionalidades para além de um simples hypervisor

Nuvem privada - VMware

- A VMware também é um dos fornecedores de soluções de nuvem privada, baseada no seu hypervisor vSphere ESXi
- O vSphere ESXi é um hypervisor do tipo 1



Nuvem privada – VMware vCloud Suite



- O VMware vCloud Suite é um bundle que inclui muitas ferramentas para gestão da nuvem privada, incluindo:
 - vMotion: para live migrations
 - DRS: para balanceamento automático de carga por vários hosts
 - Se um host ficar sobrecarregado, o DRS move automaticamente uma VM para outro host menos sobrecarregado
 - vCloud Director: ajuda na provisão mais rápida de novos servidores guest.

Cap. 5 - Utilizações da Virtualização

- Virtualização de computadores desktop
- Correr um programa específico
- Ambientes de teste e desenvolvimento
- Construção de uma nuvem privada
- **Utilização de uma nuvem pública**
- Escolher a melhor solução para cada caso

Utilização de uma nuvem pública

- Ao contrário de uma nuvem privada, utilizar uma nuvem pública é barato de iniciar
- Por uma mensalidade baixa pode-se ter um servidor numa das nuvens públicas, normalmente sem compromissos de longo prazo
- Uma nuvem privada pode significar um investimento considerável em hardware e software

Utilização de uma nuvem pública

- Mas ser mais barato de iniciar não significa que o seja no longo prazo
- A nuvem privada, depois do investimento inicial em hardware e software, é barato de manter.
- A nuvem pública terá sempre as despesas mensais, enquanto se utilizarem as VMs



Nuvem pública - Escalabilidade

- A nuvem pública tem escalabilidade praticamente infinita
- Fornecem tantos servidores quantos necessários
- Facilmente se obtêm centenas ou milhares de servidores potentes
- Desde que se tenha dinheiro suficiente, os fornecedores têm bandwidth e recursos suficientes para tudo o que for necessário

Nuvem pública - Disponibilidade

- Todas as nuvens públicas oferecem alta disponibilidade
- Muito maior que a disponibilidade a que uma pequena empresa pode aspirar a ter nas suas próprias instalações

Nuvem pública - Disponibilidade

- Para uma pequena empresa, o custo de ter :
 - um gerador
 - fontes de alimentação redundantes
 - acesso Internet redundante
 - segurança física 24h/dia, 7 dias/semana
 - ... pode ser proibitivo.
- Na nuvem pública partilham-se estas despesas com todos os que estão a utilizar a mesma nuvem, tornando-a mais rentável.

Nuvem pública - Segurança



- A nuvem pública é segura?
- Existe preocupação em colocar dados sensíveis nas mãos de estranhos...
- Na maioria dos casos a nuvem pública é muito mais segura que a de uma pequena empresa
- A nuvem pública é muito mais segura que um servidor num armário algures num edifício da empresa.

Nuvem pública - Segurança

- É como guardar o dinheiro debaixo do colchão ou no banco
- O banco tem profissionais treinados para guardar o dinheiro
- Mesmo em caso de assalto ou outro problema, o cliente não perde o dinheiro

- Todos os data centers de nuvem pública têm segurança física 24h/dia, 7 dias/semana

Nuvem pública - SLA

- Ao mesmo tempo não se deve confiar cegamente na nuvem pública
- Negociar com a nuvem pública um bom SLA (service level agreement). Deve ficar claro:
 - Como será feita a segurança dos dados.
 - O que acontece se houver uma fuga de dados.
 - Pode existir compensação financeira ao cliente se a fuga de dados lhe causar prejuízo

Nuvem pública - SLA

- O cliente pode negociar o SLA e pedir uma alteração específica
- Mas não é gratuito
- Um SLA mais agressivo, mais robusto, pode ter custos adicionais



Nuvem pública - Amazon

- Existem muitos fornecedores de nuvem pública. Um dos maiores é a Amazon.
- A oferta de cloud da Amazon chama-se AWS - Amazon Web Services



Nuvem pública – Amazon AWS

- Inicialmente a Amazon apenas fornecia processador e memória virtual a quem quisesse construir uma VM
- O cliente é responsável por instalar, licenciar e gerir o seu próprio software. O cliente pode fazer tudo o que quiser.
- Este serviço continua a ser uma boa opção para alguns clientes e continua disponível

Nuvem pública – Amazon AWS

- Também disponibilizam máquinas guest pré-configuradas, podendo mesmo alugar licenças de softwares, incluídas na mensalidade
- Uma das opções disponibilizada pela Amazon é, por exemplo, um Windows Server com SQL

Nuvem pública – Amazon

- A Amazon oferece vários serviços adicionais, de uma forma granular, com muitas opções
- As diferentes opções oferecem diferentes níveis de desempenho a níveis de preço diferentes

Nuvem pública – Amazon Glacier

- Exemplo: a forma mais barata de comprar storage à Amazon é o Glacier
- Batizado Glacier (Glaciar) por se mover lentamente
- Apropriado para backups, porque não se lhes acede regularmente



Nuvem pública – Microsoft



- A nuvem pública da Microsoft chama-se Azure
- Inicialmente a Azure oferecia web e database
- A Microsoft fornecia acesso a uma base de dados, o utilizador carregava os dados e a Microsoft fazia a manutenção da base de dados
- Agora a Microsoft fornece também processador e memória a pedido, quanto for necessário
- É possível portanto construir as VMs, instalar software, licenciar o software, e fazer tudo o que for necessário.

Nuvem pública – Microsoft

- Outra oferta da Microsoft chama-se DataMarket, na qual vendem dados.
- A Microsoft tem MUITOS dados, desde informação meteorológica, resultados desportivos, localização física das coisas, ...

Nuvem pública – Outros fornecedores

- Rackspace (OpenCloud)
- CenturyLink (comprou a Qwest e a Savvis)
- Salesforce.com
- Verizon (fornecedor de cloud pública para produtos Oracle)

Nuvem pública – Rackspace

- A Rackspace utiliza o hypervisor OpenCloud
- OpenCloud é um projeto Open Source, disponível gratuitamente
- A Rackspace é o líder em open cloud hosting



Nuvem pública – Salesforce.com

- A Salesforce.com foca-se especificamente em soluções CRM - Customer relationship management
- Não fornecem VMs vazias. Fornecem software que corre CRM, altamente parametrizável.



Cap. 5 - Utilizações da Virtualização

- Virtualização de computadores desktop
- Correr um programa específico
- Ambientes de teste e desenvolvimento
- Construção de uma nuvem privada
- Utilização de uma nuvem pública
- **Escolher a melhor solução para cada caso**

Escolher a melhor solução para cada caso

- Qual o hypervisor certo?
- Não há um hypervisor que seja o ideal para todas as situações.
- Cada caso é um caso.
- Quais os fatores a considerar na escolha do hypervisor?

Fatores a considerar

- Qual o SO do host
- Qual o SO pretendido para o guest
- Qual o tipo de storage que se tem disponível
- A licença de cada hypervisor

Sistemas Operativos

- Grande decisão
- Não há nenhum hypervisor que corra em todos os SOs
- Não há nenhum hypervisor que suporte guests a correr todos os SOs que alguma vez se fizeram
- Mas a maioria dos SOs corre na maioria dos hypervisores

Sistemas Operativos

- Se existir uma necessidade específica de correr um determinado SO que não é um SO comum...
- ... aí é mesmo necessário procurar um hypervisor que o suporte.

Storage

- Embora muitos hypervisors corram em mais que um sistema de ficheiros,
- Nenhum hypervisor corre em todos os sistemas de ficheiros possíveis
- Necessário ter presente quais os sistemas de ficheiros disponíveis
- Se o objetivo for correr, uma ou duas VMs não vale a pena estar a mudar o sistema de ficheiros
- Se o objetivo for uma nuvem privada com centenas de VMs, o mais provável é ter que se comprar novo storage

Licença do hypervisor

- Antes de decidir qual o hypervisor é preciso perceber muito bem a licença desse hypervisor
- Muitos hypervisores são gratuitos, mas ...
- ... muitas vezes gratuito significa não pagar mais se já tivermos a licença de outro produto.
- Como exemplo o Hyper-V da Microsoft não tem custos adicionais se tivermos a versão certa do Windows.

Licença do hypervisor

- Mas há também hypervisores não gratuitos que precisam portanto de licenças.
- A licença pode ser baseada:
 - no número de hosts: paga-se portanto por cada host que se utilizar.
 - no número de guests: a licença cobre apenas 5 ou 10 VMs p.ex. e se se pretenderem mais VMs é necessário comprar licenças adicionais.
 - no número de processadores no host: máquinas mais potentes precisam licenças mais robustas

Licença do hypervisor

- Exemplo1: o hypervisor pretendido tem licenças por número de hosts:
 - Então, para reduzir custos de licenças, poder-se-ia optar por apenas um ou dois hosts muito poderosos, com muitos processadores e muita memória
- Exemplo2: o hypervisor pretendido tem licenças por número de processadores:
 - Então, comprar um só host com muitos processadores não serve de muito.
 - Para um total de 16 processadores p.ex. poder-se-ia comprar 2 hosts com 8 processadores cada, ou 4 hosts com 4 processadores cada.

Licenças do software

- Não esquecer as licenças de software dos guests.
- Se tínhamos servidores físicos que passaram a virtuais, as licenças dessas máquinas podem alterar-se, podendo alterar o preço (↑ ou ↓)

Licenças do software

- Exemplo: o Microsoft SQL Server 2008 Enterprise edition permite correr um número qualquer de instâncias num servidor físico
 - Se tivermos 5 servidores SQL físicos, e os consolidarmos em VMs num só host, só precisamos de uma licença. Pouparam-se 4 licenças.

Licenças do software

- Mesmo exemplo, com *disaster recovery*: criar outro host para *live migration* de um ou dois desses servidores SQL de um host para o outro
 - o segundo host também precisa de ter licença
- Para fazer *live migration* pode ser portanto necessário duplicar as licenças de todo o software de todos os guests que poderão vir a ser migrados.
- Isto é muito caro, mas pode valer a pena considerando que a migração pode melhorar muito o *uptime*.

Disponibilidade

- Em ambientes de teste, a disponibilidade pode não ser importante
- Em servidores de produção, a disponibilidade é importante

Disponibilidade

- Em cada hypervisor, há tarefas administrativas em que se pode manter o guest ligado, noutras é necessário desligar o guest
- Se a disponibilidade não é importante, desliga-se o guest
- Mas se a disponibilidade é importante, é preciso procurar um hypervisor onde a maioria das tarefas administrativas possa ser feita com o guest ligado

Ferramentas de automatic live migration

- Quase todos os hypervisors conseguem fazer live migration manual.
- Mas para aumentar a disponibilidade, é necessário ter automatic live migration, para quando alguma coisa corre mal com algum host.

Limites dos hypervisors

- Cada hypervisor tem limitações ao número de processadores ou quantidade de memória que pode disponibiliza a um guest
- Exemplo: máximo de 64 processadores e um TB de RAM por guest
- Improvável ser necessário mais que isto para um guest...
- Mas se for, é preciso procurar um hypervisor que o suporte!

Ferramentas de Administração

- Se tivermos um ou dois guests não são necessárias grandes ferramentas de administração
- Se tivermos centenas ou milhares de VMs precisamos de ter as melhores ferramentas de administração possíveis

Ferramentas de Administração

- Quais as ferramentas disponíveis no hypervisor?
- Permite administrar uma máquina de cada vez?
- Permite administrar máquinas em grupos? Ou todas de uma vez?
- E isto aplica-se tanto aos hosts como às VMs.

Ferramentas de Administração

- Quais as ferramentas automáticas?
- Tudo é possível de fazer manualmente.
- Diferentes hypervisors terão ferramentas automáticas diferentes

Ferramentas de Administração

- A maioria dos hypervisors permitem algum scripting, mas todos usam ferramentas de scripting diferentes.
- Se a organização já trabalha com uma determinada linguagem de scripting, preferir hypervisor compatível com ela

Administração remota

- Se tivermos só um host, faz-se login nesse host e administra-se.
- Se tivermos dezenas ou centenas de hosts não podemos fazer login em cada um deles. É preciso fazer administração remota através de um servidor central.

Referências

- Virtualization Essential Training, Martin Guidry, Lynda.com
- Virtualization Essentials, Matthew Portnoy, Sybex, Wiley