

Virtualization and Cloud - PLS

① O que é a virtualização?

É criar uma cópia virtual de algo, como um computador, armazenamento e recursos de rede.

→ Uma VM é como uma versão digital de um computador dentro do meu computador físico.

② Adaptadores de rede virtuais e switches virtuais

→ Cada VM tem uma "placa de rede virtual" (como se fosse uma placa de rede normal).

→ Esta placa virtual liga-se a um switch virtual.

↳ é como um "controlador de tráfego" que decide para onde vão as comunicações da rede.

③ Comunicação de rede com o switch virtual

→ As VM's conseguem comunicar entre si, mas não têm acesso à Internet ou a redes externas.

→ O switch virtual pode ligar-se à rede real para que as VM's consigam aceder à Internet ou a outros dispositivos reais.

→ Servidor DHCP virtual: este servidor automaticamente configura as VM's para que saibam como comunicar na rede (como dar-lhes endereços IP).

④ Integrear Switches Virtuais

→ É possível ligar vários switches virtuais (mesmo em sistemas diferentes).

→ As VM's podem comunicar entre si, mas continuam isoladas da rede real.

⑤ Modos de ligação à rede real

Existem duas formas principais de ligar um switch virtual à rede real:
Bridge Mode e NAT Mode.

* Bridge Mode (modo de ponte)

• A rede real é "estendida" para o switch virtual.

• As VM's comportam-se como se estivessem ligadas ^{digitalmente} à rede real.

• Cada VM precisa de um endereço IP adequado para a rede real.

- Se a rede usa DHCP (um servidor que dá IPs automaticamente), este deve estar a funcionar na rede real.

* NAT Mode

- o O switch virtual cria uma rede privada para as VM's.
 - Inclui : → um servidor DHCP virtual (dá IPs às VMs)
 - um router virtual (faz a ligação entre a rede privada e a real).
- o Como funciona o NAT ?
 - As VM's na rede privada podem aceder à Internet.
 - Para a rede real, parece que todo o tráfego das VM's vem do computador real, porque o router virtual excede os IPs privados das VM's.
- o Limitações do NAT :
 - As VM's não podem ser acedidas de fora da rede real, ou seja, não se pode usá-las como servidores acessíveis de qualquer lugar.

⑥ Contornar as limitações do NAT

o É possível configurar o router para "reencaminhar" pedidos específicos para uma VM na rede privada.

Exemplo :

- Tenho um servidor web numa VM.
- Configuro o router para que todo o tráfego que chega ao endereço público seja enviado para essa VM.
- Atenção ⚠ A VM continua escondida, mas agora pode receber tráfego redirecionado.

Exemplo prático :

- VM com servidor web na rede privada (IP 192.168.1.10)
- Configuro o NAT para redirecionar pedidos que cheguem ao endereço público do router (por exemplo, 203.0.113.1) para o endereço privado 192.168.1.10.
- Quem quiser aceder ao servidor web, envia o pedido para o endereço público 203.0.113.1.

i Address Resolution Protocol (ARP)

Dentro de uma rede local (como uma casa ou escritório), os computadores e outros dispositivos (como impressoras ou routers) precisam de se comunicar entre si para trocar informações. Para isso, eles usam algo chamado endereço IP, que são como "endereço de casa" de cada dispositivo na rede.

Mas o problema é que, embora cada dispositivo na rede tenha um endereço IP, na realidade os dispositivos precisam de um outro tipo de endereço, chamado endereço MAC (que é como o "nº de zínie" e é único).

Aqui entra a ARP (Address Resolution Protocol), que ajuda os dispositivos a descobrir o endereço MAC de outro dispositivo, tendo o endereço IP dele.

Como funciona o ARP:

- 1) Quando um dispositivo quer enviar dados para outro na rede, ele conhece o endereço IP, mas precisa de conhecer o endereço MAC para enviar os dados pela rede física.
- 2) Ele envia uma mensagem de broadcast (para todos os dispositivos na rede) a perguntar: "Quem tem este endereço IP?". Esta mensagem é chamada de ARP Request.
- 3) O dispositivo que tem esse IP responde de volta com uma mensagem a dizer: "Eu tenho esse IP e o meu endereço MAC é XXX". Esta resposta é chamada de ARP Reply.
- 4) Para manter tudo organizado, cada dispositivo guarda essas informações na ARP Table, uma tabela que contém os endereços IP e seus correspondentes endereços MAC. Esses dados são mantidos durante algum tempo mas depois de um certo período sem serem usados, a entrada é apagada para não ocupar espaço. → Para ver a ARP Table # ip neigh

* Com o IPv6 não se usa ARP mas sim um protocolo chamado ICMPv6.

O que acontece quando usamos o PING?

1. Quando executo o comando ping para um dispositivo na minha rede, estou basicamente a pedir que esse dispositivo responda para saber se está "vivo" e acessível.
2. Quando o ping é feito, o dispositivo que está a fazer o "ping" vai ver se já tem o endereço MAC do outro dispositivo na ARP Table.
3. Se não tiver, ele vai usar o ARP para perguntar quem tem o IP do outro dispositivo.
4. Quando a resposta chega, o endereço MAC do outro dispositivo é guardado na ARP Table.

Routing

Imagine que a minha rede local é como um bairro onde todas as casas estão pertoumas das outras. Cada casa tem um endereço (IP da máquina). Mas se queres ir visitar uma pessoa que mora noutra bairro (ou seja, uma máquina fora da rede local), preciso de saber qual o caminho a seguir.

Como é que os pacotes de dados encontram o caminho?

Para isso, os computadores e dispositivos usam tabelas de roteamento. Essas tabelas dizem onde devem enviar os pacotes de dados para alcançar outros computadores fora da tua rede local.

Router são como pontos de passagem entre "bairros". Quando o meu computador não sabe como chegar diretamente a outro computador, ele envia a mensagem para um router, que então vai encaminhar para o próximo passo no caminho até ao destino.

Como funciona a tabela de roteamento?

Esta tabela guarda os caminhos que o meu computador pode usar para enviar pacotes para destinos fora da rede. Ela também vai indicar qual é o roteador de destino, conhecido como gateway, para poder mandar os pacotes que saem da rede.

Resumo:

- O computador tem uma tabela de roteamento.
- Se o destino não está na mesma rede local, o pacote é enviado para o roteador (gateway).
- O roteador então decide o próximo passo para levar o pacote até ao destino.

ip route → mostra a tabela de roteamento para o protocolo IPv4.

ip ⁶route → // // // // // IPv6.

Três atributos principais no roteamento:

- ① Endereço do nó (node address) : IP do computador.
- ② Comprimento do prefixo da Rede : Define que parte do endereço IP é usada para identificar a rede.
- ③ Default gateway : endereço para onde os pacotes de dados são enviados quando o destino não está na rede local do dispositivo.

Hyper Text Transfer Protocol (HTTP) and The APACHE Web Server

O HTTP é o protocolo da camada de aplicação no modelo de protocolos da Internet. Ele é a base da comunicação de dados na web, permitindo que documentos de hipertexto sejam acessados.

O apache HTTP Server é um servidor web gratuito e de código aberto que funciona em várias plataformas.