

# Módulo 15: Camada de Aplicação

Versão original: Cisco Network Academy

Versão modificada: Eduardo Costa

Introdução às redes v7.0 (ITN)



# Objetivos do módulo

- **Título do Módulo:** Camada de Aplicação
- **Objetivo do módulo:** Explicar o funcionamento dos protocolos da camada de aplicação no suporte a aplicações do utilizador final.

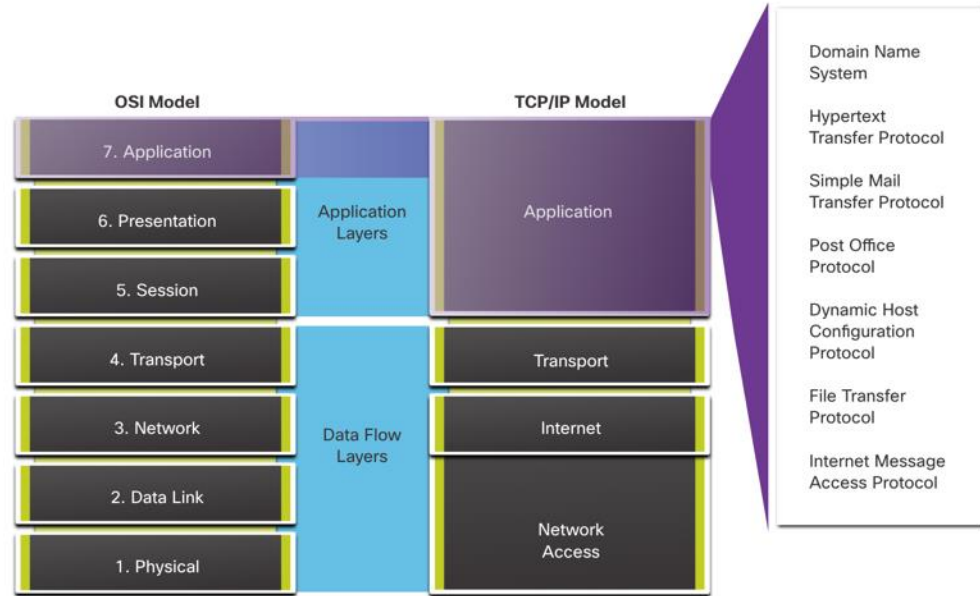
Título do Tópico	Objetivo do Tópico
Aplicação, Apresentação e Sessão	Explicar como as funções da camada de aplicação, camada de apresentação e camada de sessão funcionam em conjunto para fornecer serviços de rede para as aplicações do utilizador final.
Peer-to-peer	Explicar como funcionam as aplicações de utilizador numa rede peer-to-peer.
Protocolos de e-mail e Web	Explicar como funcionam os protocolos Web e de e-mail.
Serviços de endereçamento IP	Explicar como funciona o DHCP e DNS.
Serviços de partilha de ficheiros	Explicar como funcionam os protocolos de transferência de ficheiros.

# 15.1 Aplicação, apresentação e sessão

# Aplicação, Apresentação, e Sessão

## Camada de Aplicação

- As três camadas superiores do modelo OSI (aplicativo, apresentação e sessão) definem funções da camada de aplicação TCP / IP.
- A camada de aplicação fornece a interface entre as aplicações usadas para a comunicação e a rede subjacente pela qual as mensagens são transmitidas.
- Alguns dos protocolos da camada de aplicação mais conhecidos são: HTTP, FTP, TFTP, IMAP e DNS.



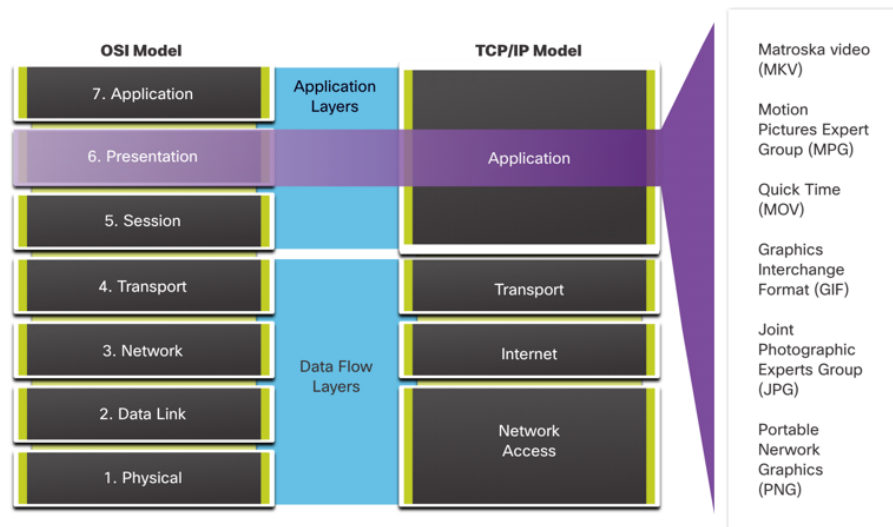
# Camadas de apresentação e sessão

A camada de apresentação tem três funções principais:

- Formatar ou apresentar dados no dispositivo de origem num formato compatível para serem recebidos pelo dispositivo de destino
- Compactar os dados de forma que eles possam ser descompactados pelo dispositivo destino
- Encriptar os dados para transmissão e desencriptá-los ao serem recebidos

As funções da camada de sessão são:

- Criar e mantém diálogos entre aplicações de origem e destino.
- Lidar com a troca de informação para iniciar diálogos, mantê-los ativos e reiniciar sessões interrompidas ou inativas por um longo período de tempo.



# Protocolos da camada de aplicação TCP/IP

- Os protocolos de aplicação do modelo TCP / IP especificam o formato e a informação de controlo necessária por muitas funções comuns de comunicação na Internet.
- Os protocolos da camada de aplicação são utilizados pelos dispositivos de origem e destino durante uma sessão de comunicação.
- Para que as comunicações sejam bem-sucedidas, os protocolos da camada de aplicação implementados no host de origem e destino devem ser compatíveis.

## Sistema de nomes

### DNS – Sistema (ou Serviço) de Nomes de Domínio

- TCP, cliente UDP 53
- Converte nomes de domínio, como **cisco.com**, em endereços IP.

## Configuração de hosts

### DHCP - Protocolo de configuração de host dinâmico

- Cliente UDP 68, servidor 67
- Atribui dinamicamente endereços IP que serão reutilizados quando já não forem necessários

## Web

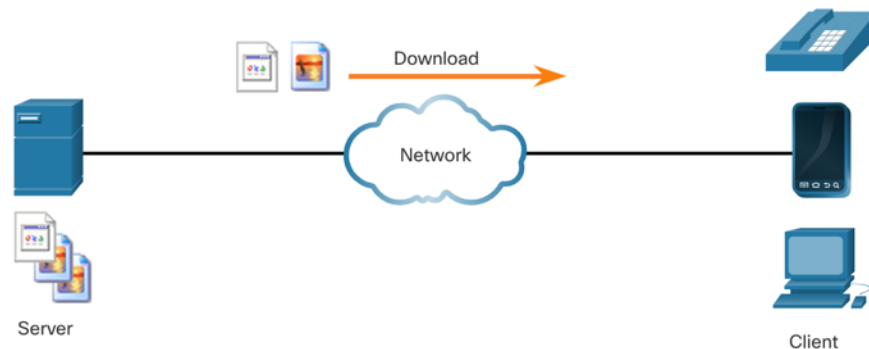
### HTTP - Protocolo de transferência de hipertexto

- TCP 80, 8080
- Um conjunto de regras para a troca de texto, imagens gráficas, som, vídeo e outros ficheiros multimédia na World Wide Web

# 15.2 Peer-to-peer

# Modelo cliente-servidor

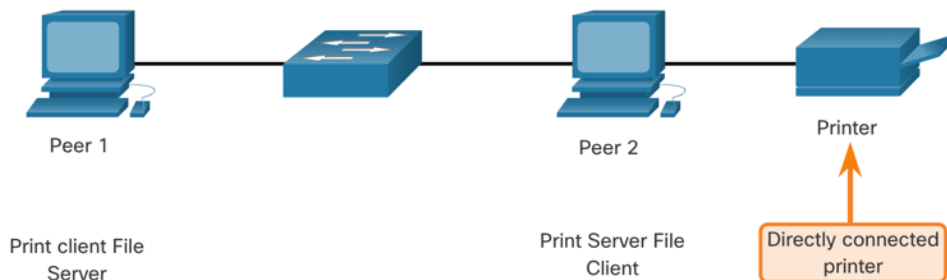
- Os processos cliente e servidor são considerados integrante da camada de aplicação.
- No modelo de cliente / servidor, o dispositivo que pede a informação é chamado de cliente e o dispositivo que responde a solicitação é chamado de servidor.
- Os protocolos da camada de aplicação descrevem o formato dos pedidos e respostas entre clientes e servidores.





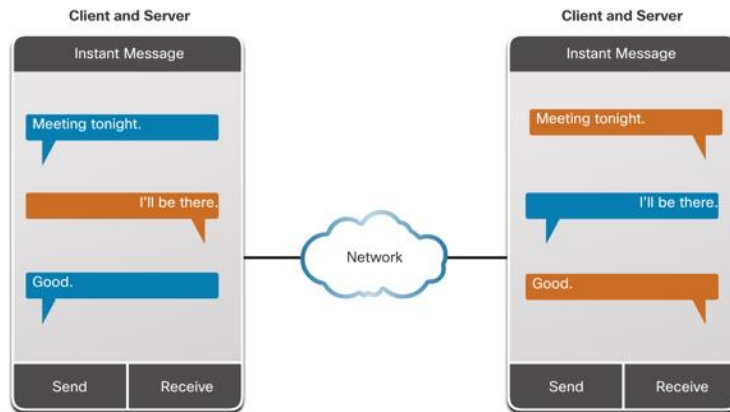
# Redes peer-to-peer

- Em uma rede peer-to-peer(P2P), dois ou mais computadores são conectados via rede e podem compartilhar recursos (como impressoras e arquivos) sem ter um servidor dedicado.
- Cada dispositivo final ligado (conhecido como peer) pode funcionar como cliente ou servidor.
- Um computador pode assumir o papel de servidor para uma transação ao mesmo tempo em que é o cliente de outra. As funções de cliente e servidor são definidas de acordo com o pedido.



# Aplicações peer-to-peer

- Uma aplicação P2P permite que um dispositivo atue como cliente e servidor na mesma comunicação.
- Algumas aplicações P2P usam um sistema híbrido no qual cada ponto acede a um servidor de indexação para obter a localização de um recurso armazenado noutro ponto.

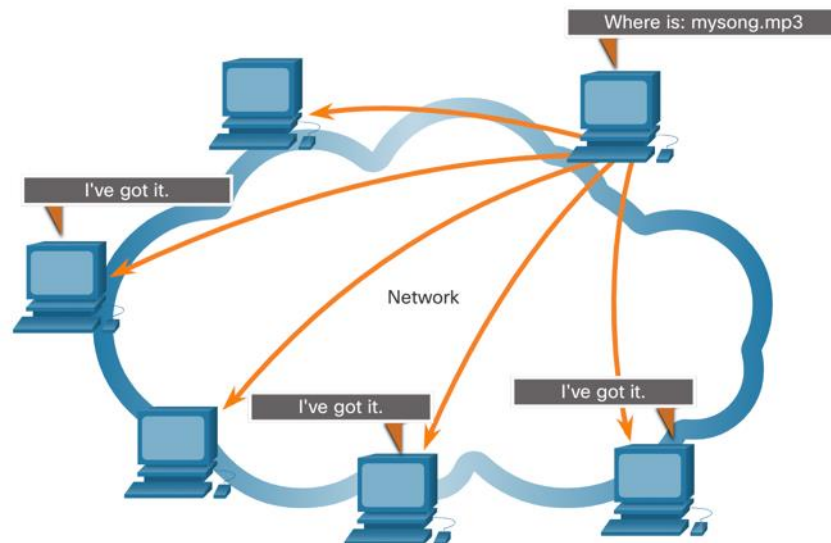


# Aplicações Comuns P2P

Com aplicações P2P, cada computador na rede que está executando a aplicação pode atuar como um cliente ou com um servidor para os outros computadores na rede que também estão a executar a aplicação.

As redes de aplicações P2P comuns incluem o seguinte:

- BitTorrent
- Direct Connect
- eDonkey
- Freenet



# 15.3 Protocolos Web e de email

# Protocolo de transferência de hipertexto e linguagem de marcação de hipertexto

Quando um endereço da Web ou URL (URL) é digitado num browser (navegador) Web, ele estabelece uma conexão com o serviço da Web. O serviço Web está em execução no servidor que está a utilizar o protocolo HTTP.

Para entender melhor como o browser e o servidor da web interagem, examine como uma página da web é aberta num browser.

## Passo 1

O browser interpreta as três partes do URL:

- http (o protocolo ou o esquema)
- www.cisco.com (o nome do servidor)
- index.html (o nome do ficheiro específico requisitado)

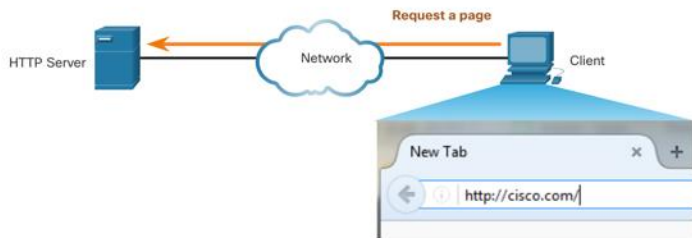


# Protocolo de transferência de hipertexto e linguagem de marcação de hipertexto (cont.)

## Passo 2

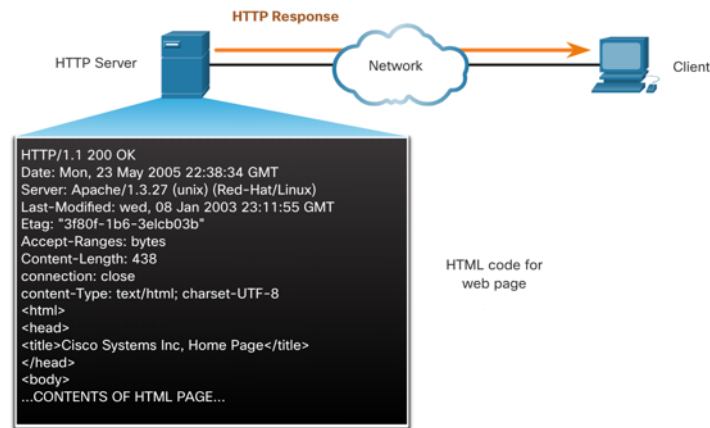
O browser então recorre a um servidor de nomes para converter `www.cisco.com` em um endereço IP numérico, usado para ligar-se ao servidor.

O cliente inicia uma solicitação HTTP para um servidor enviando uma solicitação GET para o servidor e solicita o ficheiro `index.html`.



## Passo 3

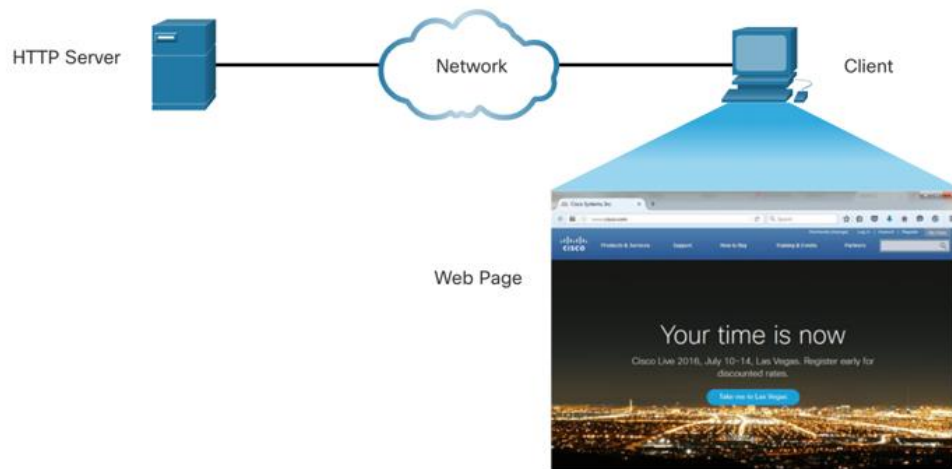
Em resposta à solicitação, o servidor envia o código HTML para essa página Web para o browser.



# Protocolo de transferência de hipertexto e linguagem de marcação de hipertexto (cont.)

## Passo 4

O browser decifra o código HTML e formata a página para a janela do browser.



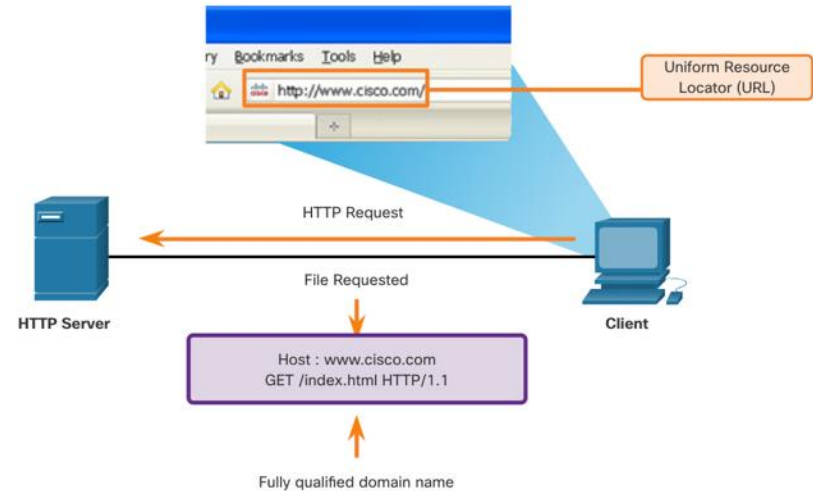
# Protocolos Web e de email

## HTTP e HTTPS

**HTTP** é um protocolo de solicitação/resposta que **especifica os tipos de mensagem** usados para essa comunicação.

Os três tipos de mensagens comuns são GET, POST e PUT:

- **GET** - Pedido de dados do cliente. Um cliente (browser Web) envia a mensagem GET ao servidor Web para pedir páginas HTML.
- **POST** - Carrega ficheiros de dados no servidor da web, como dados de um formulário.
- **PUT** - Carrega recursos ou conteúdo no servidor da web, tal como uma imagem.



**Observação:** HTTP não é um protocolo seguro. Para comunicações seguras enviadas através da Internet, HTTPS deve ser usado.

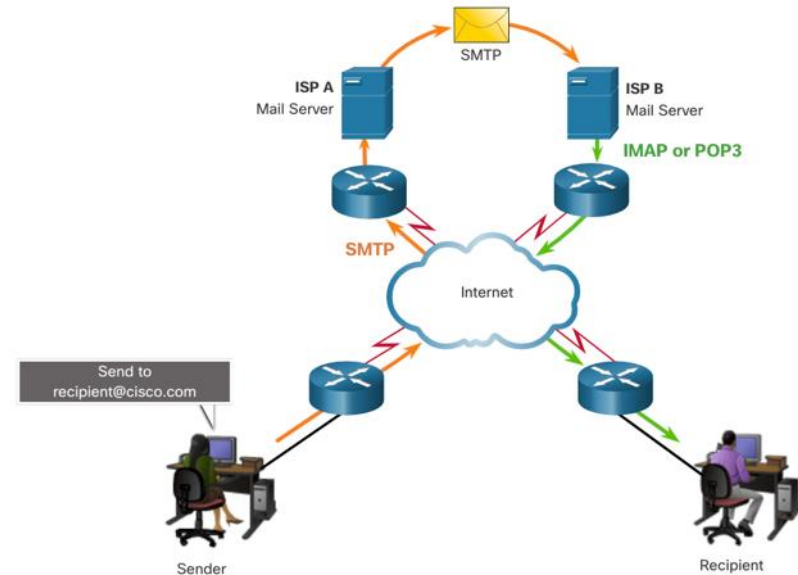


# Protocolos de E-mail

O e-mail é um método de armazenar, de enviar e de recuperar mensagens eletrônicas numa rede. As mensagens de e-mail são armazenadas nas bases de dados dos servidores de email. Os clientes de e-mail se comunicam com os servidores de e-mail para enviar e receber e-mails.

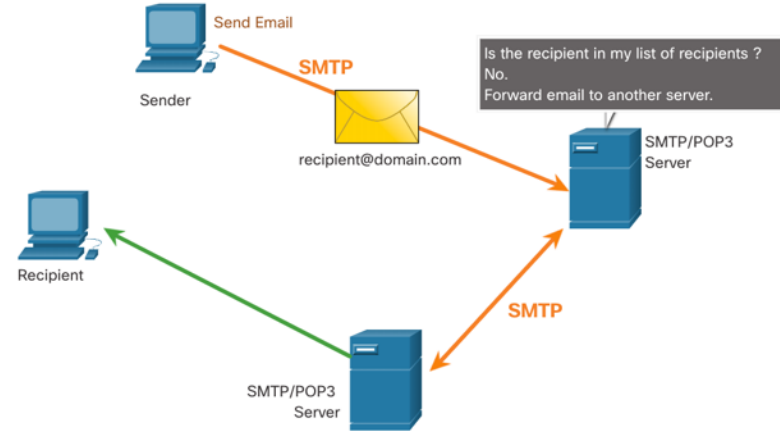
Os protocolos de e-mail usados são:

- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) - usado para **enviar** email.
- Post Office Protocol (POP) e IMAP — usado para clientes **descarregarem** e-mails.



# SMTP, POP e IMAP

- Quando um cliente envia um e-mail, o processo de SMTP do cliente liga-se com um processo SMTP do servidor na porta bem conhecida 25.
- Depois da ligação ser estabelecida, o cliente tenta enviar o e-mail para o servidor dessa ligação.
- Quando o servidor recebe a mensagem, ele a coloca numa conta local, se o destinatário for local, ou encaminha a mensagem para outro servidor de correio para entrega.
- O servidor de email de destino pode não estar online ou pode estar ocupado. Nesse caso, o SMTP coloca numa spool as mensagens a serem enviadas posteriormente.

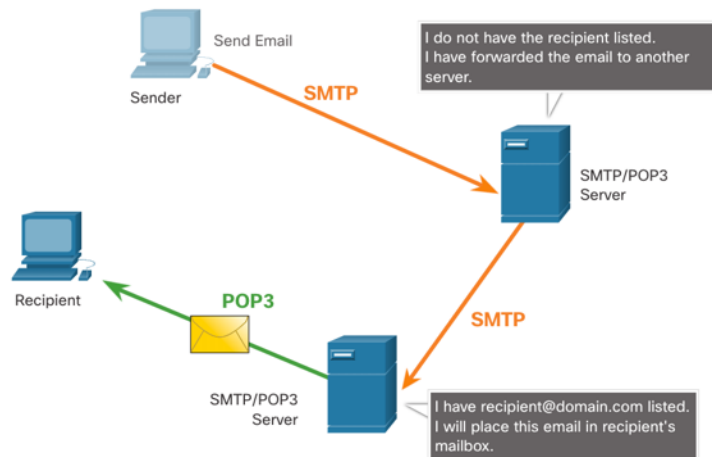


**Observação:** os formatos de mensagem SMTP exigem um cabeçalho de mensagem (endereço de e-mail do destinatário e endereço de e-mail do remetente) e um corpo da mensagem.

## SMTP, POP e IMAP (Cont.)

O POP é usado por uma aplicação para recuperar e-mails de um servidor de e-mail. Quando o correio é descarregado do servidor para o cliente usando POP, as mensagens por defeito são excluídas do servidor.

- O servidor inicia o serviço POP escutando de forma passiva na porta TCP 110 à espera de ligações dos clientes.
- Quando um cliente deseja utilizar o serviço, envia um pedido para estabelecer uma ligação TCP com o servidor.
- Quando a ligação é estabelecida, o servidor POP envia uma saudação.
- O cliente e o servidor POP trocam comandos e respostas até que a conexão seja encerrada ou cancelada.

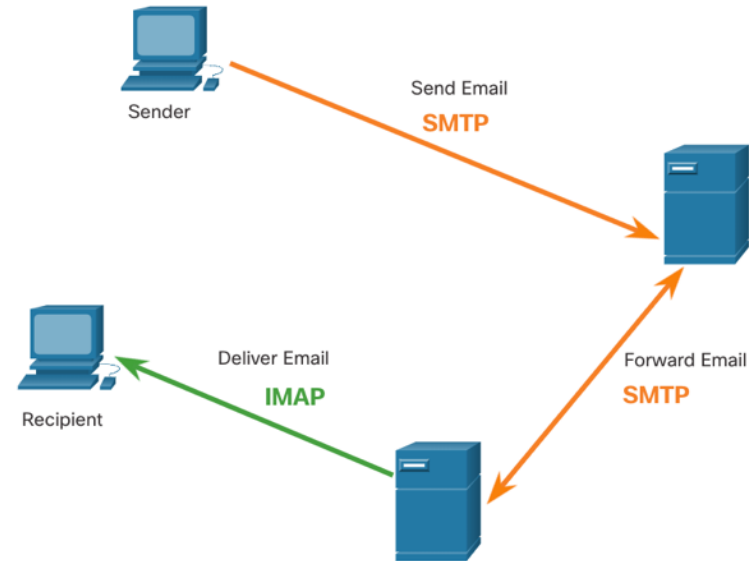


Nota: Como o POP não armazena mensagens, não é recomendado para pequenas empresas que precisam de uma solução de backup centralizada.

# SMTP, POP e IMAP (Cont.)

O IMAP é outro protocolo que descreve um método para recuperar mensagens de e-mail.

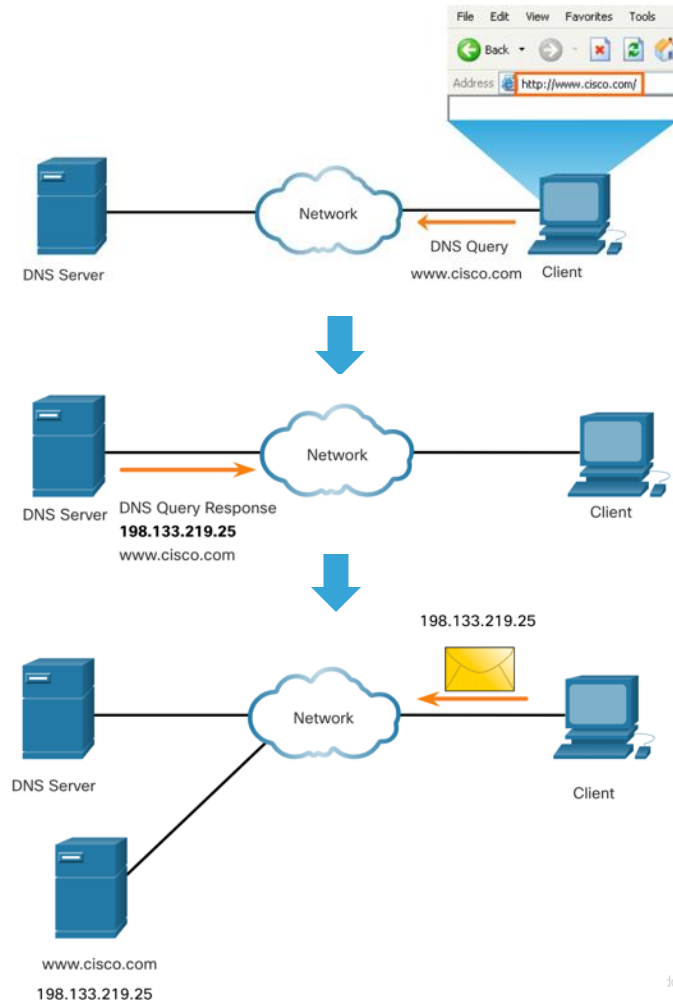
- Quando um utilizador se liga a um servidor IPMAP, Ao contrário do POP, cópias das mensagens são descarregadas na aplicação do cliente. As mensagens originais são mantidas no servidor até que sejam excluídas manualmente.
- Quando um utilizador decide excluir uma mensagem, o servidor sincroniza essa ação e exclui a mensagem também no servidor.



# 15.4 Serviços de endereçamento IP

# Serviços de nome de domínio

- Os nomes de domínio foram criados para converter os endereços IP numéricos em um nome simples e reconhecível.
- Nomes de domínio totalmente qualificados (FQDNs), como `www.cisco.com`, são muito mais fáceis para as pessoas lembrarem do que do IP `198.133.219.25`.
- O protocolo DNS define um serviço automatizado que faz a correspondência de nomes de recursos com o endereço de rede numérico requisitado. Ele inclui o formato para as consultas, as respostas e os dados.



# Formato de mensagem DNS

Um servidor DNS armazena diferentes tipos de registros de recursos que são usados para resolver nomes. Esses registros contêm o nome, endereço e tipo de registro.

Alguns desses tipos de registro são os seguintes:

- **A** - Um endereço IPv4 do dispositivo final
- **NS** - Um servidor de nomes autoritário para o domínio
- **AAAA** - Um endereço IPv6 do dispositivo final (pronunciado quad-A)
- **MX** - Um registro de troca de correio

Quando um cliente faz uma consulta, o processo DNS do servidor primeiro examina seus próprios registros para resolver o nome. Se não conseguir resolver o nome usando seus registros armazenados, entrará em contato com outros servidores para resolver o nome.

Quando uma correspondência é encontrada e retornada ao servidor requisitante original, o servidor temporariamente armazena o número do endereço em causa, para o caso do mesmo nome ser requisitado outra vez.

## Formato de mensagem DNS (cont.)

O DNS na troca de mensagens entre servidores usa o mesmo formato de mensagem usado entre clientes e servidores, consistindo numa pergunta, resposta, autoridade(s) e informações adicionais. O mesmo formato é usado para todos os tipos de consultas de clientes e respostas de servidores, mensagens de erro e transferência de informações de registos de recursos.

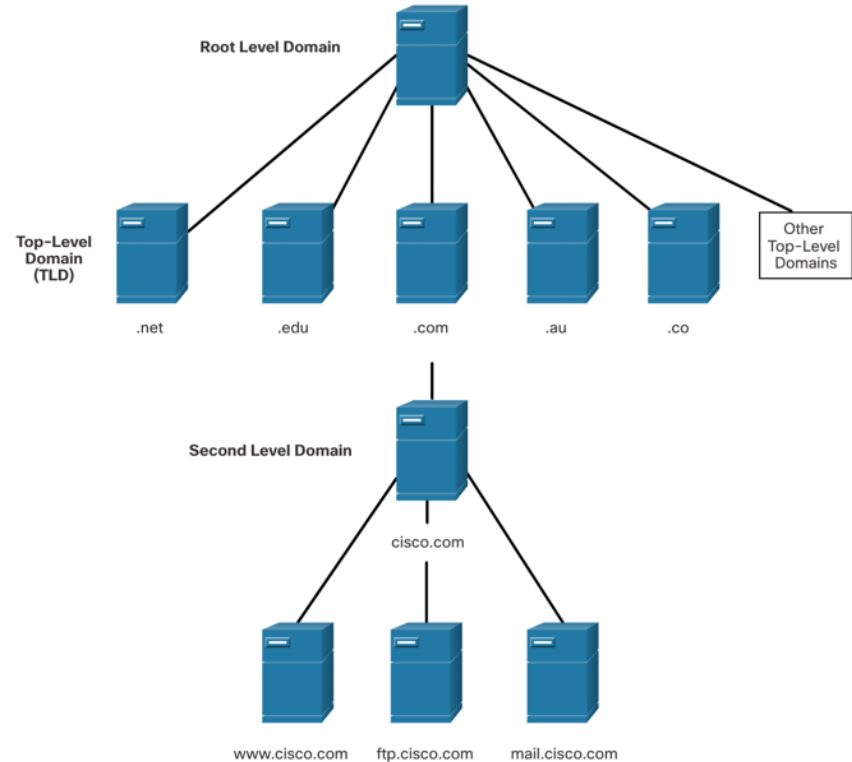
Seção de mensagens DNS	Descrição
Pergunta	A pergunta para o servidor de nomes
Resposta	Registos de recursos respondendo a pergunta
Autoridade	Registos de recursos apontando os servidores autoritários associados à resposta
Adicional	Registos de recursos com informações adicionais



# Serviços de endereçamento IP

## Hierarquia de DNS

- O DNS usa um sistema hierárquico para criar uma base de dados para fornecer resolução de nomes.
- Cada servidor DNS autoritário mantém uma base de dados específica e é apenas responsável por berir os mapeamentos de nome para IP para essa pequena parte de toda estrutura DNS.
- Quando um servidor DNS recebe um pedido para a conversão de um nome que não faz parte da sua zona DNS, o servidor DNS encaminha-o para outro servidor DNS na zona apropriada para a tradução.
- Exemplos de domínios de nível superior:
  - **.com** - uma empresa ou indústria
  - **.org** - uma organização sem fins lucrativos
  - **.au** - Austrália



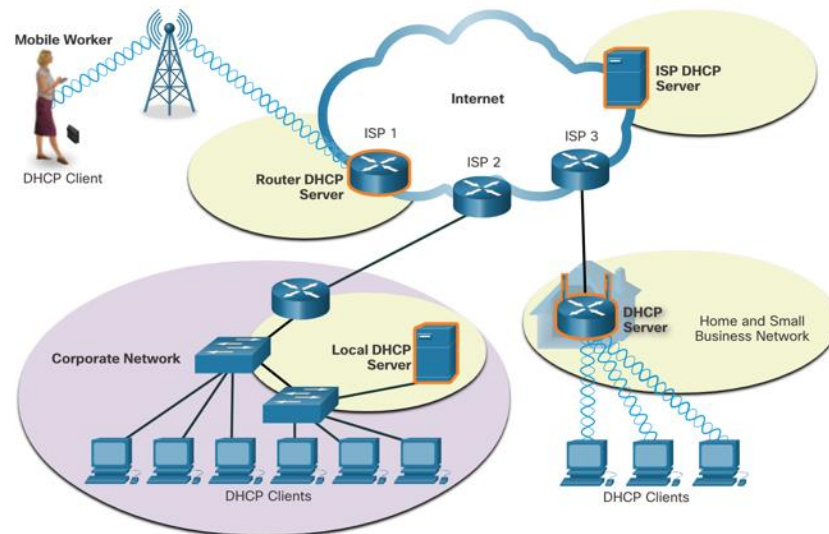
# O comando nslookup

- Nslookup é um utilitário do sistema operativo do computador que permite que um utilizador consulte manualmente os servidores DNS configurados no dispositivo para resolver um determinado nome de host.
- Este utilitário também pode ser usado para corrigir problemas de resolução de nomes e verificar o estado atual dos servidores de nomes.
- Quando o comando **nslookup** é executado, o servidor DNS padrão configurado para o seu host é exibido.
- O nome de um host ou de um domínio pode ser inserido na prompt **nslookup**.

```
C:\Users> nslookup
Default Server:  dns-sj.cisco.com
Address:  171.70.168.183
> www.cisco.com
Server:  dns-sj.cisco.com
Address:  171.70.168.183
Name:  origin-www.cisco.com
Addresses:  2001:420:1101:1::a
           173.37.145.84
Aliases:  www.cisco.com
> cisco.netacad.net
Server:  dns-sj.cisco.com
Address:  171.70.168.183
Name:  cisco.netacad.net
Address:  72.163.6.223
>
```

# Protocolo de configuração dinâmica de host

- O serviço DHCP em IPv4 torna automática a atribuição de endereços IPv4, máscaras de sub-rede, gateways e outros parâmetros de rede IPv4.
- DHCP é considerado endereçamento dinâmico em comparação com endereçamento estático. No endereçamento estático são inseridas manualmente as informações de endereçamento IP.
- Quando um host se liga à rede, o servidor DHCP é contactado e um endereço é solicitado. O servidor DHCP escolhe um endereço de uma lista configurada de endereços chamada pool e o atribui (aluga-o) ao host.
- Muitas redes utilizam DHCP e endereçamento estático. O DHCP é usado para hosts de uso geral, como dispositivos de utilizador final. O endereçamento estático é usado para dispositivos de rede, como routers, switches, servidores e impressoras.



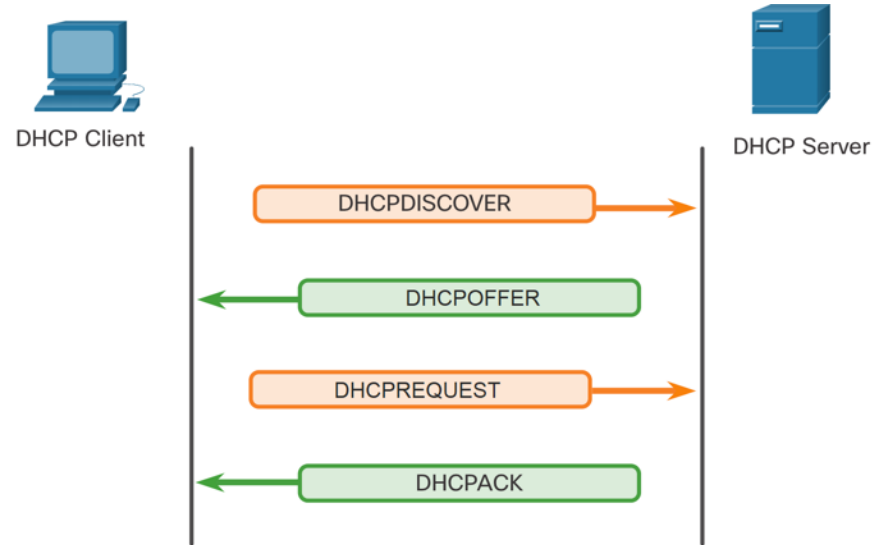
**Nota:** O DHCP para IPv6 (DHCPv6) fornece serviços semelhantes para clientes IPv6. No entanto, o DHCPv6 não fornece um endereço de gateway por omissão. Isso só pode ser obtido dinamicamente a partir da mensagem Anúncio do router (RA – Router Advertisement).

# Serviços de endereçamento IP

## Funcionamento do DHCP

### O processo DHCP:

- Quando um dispositivo com IPv4, configurado com DHCP arranca e/ou é ligado à rede, o cliente transmite uma mensagem de descoberta DHCP (DHCPDISCOVER) para identificar quaisquer servidores DHCP disponíveis na rede.
- Um servidor DHCP responde com uma mensagem de oferta DHCP (DHCPOFFER), que oferece uma concessão ao cliente. (Se um cliente receber mais de uma oferta devido a haver vários servidores DHCP na rede, ele deve escolher uma.)
- O cliente envia uma mensagem de solicitação de DHCP (DHCPREQUEST) que identifica o servidor explícito e a oferta de concessão que o cliente está aceitando.
- Em seguida, o servidor retorna uma mensagem de confirmação DHCP (DHCPACK) que confirma ao cliente que a concessão foi finalizada.
- Se a oferta já não for válida, o servidor selecionado responderá com uma mensagem de confirmação negativa de DHCP (DHCPNAK) e o processo deverá começar com uma nova mensagem DHCPDISCOVER.



**Observação:** o DHCPv6 tem um conjunto de mensagens semelhantes às do DHCPv4. As mensagens DHCPv6 são SOLICIT, ADVERTISE, INFORMATION REQUEST, e REPLY.

# 15.5 Serviços de partilha de ficheiros

# Protocolo de Transferência de Ficheiros

O FTP (File Transfer Protocol) foi desenvolvido para possibilitar transferências de ficheiros entre um cliente e um servidor. Um cliente FTP é uma aplicação que é executada num computador que está a ser usado para enviar e receber dados de um servidor FTP.



**1. Control Connection:**

Client opens first connection to the server for control traffic.



**2. Data Connection:**

Client opens second connection for data traffic.



**Etapa 1** - O cliente estabelece a **primeira ligação** com o servidor para controlar o tráfego usando a porta **TCP 21**. O tráfego consiste em comandos do cliente e respostas do servidor.

**Etapa 2** - O cliente estabelece a **segunda ligação** com o servidor para a transferência de dados real usando a porta **TCP 20**. Essa ligação é criada todas as vezes que houver dados a serem transferidos.

**Etapa 3** - A transferência de dados pode ocorrer em qualquer direção. O cliente pode fazer download (descarregar) dados do servidor ou o cliente pode fazer upload (enviar) de dados para o servidor.

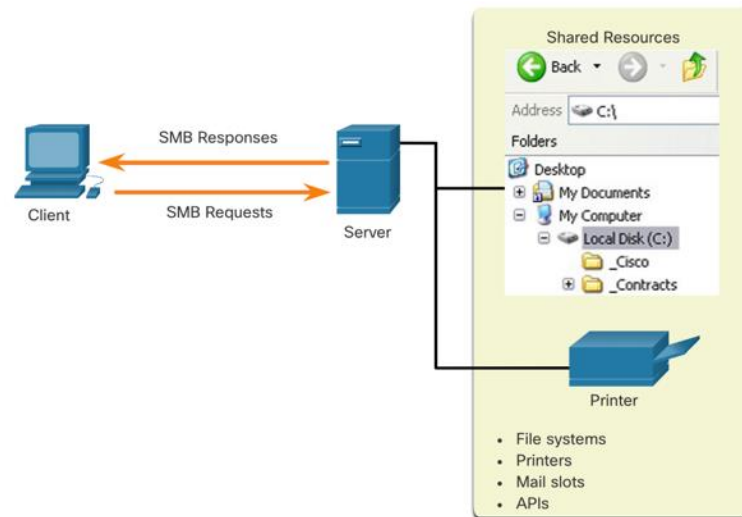
# Bloco de mensagens do servidor

O SMB (Server Message Block) é um protocolo de partilha de ficheiros do tipo cliente / servidor, solicitação-resposta. Os servidores podem disponibilizar seus próprios recursos para os clientes na rede.

Três funções das mensagens SMB:

- Iniciar, autenticar e terminar sessões
- Controlar o acesso a ficheiros e a impressoras
- Permitir que uma aplicação envie ou receba mensagens de ou para outro dispositivo

Ao contrário da partilha de ficheiros suportada pelo FTP, os clientes estabelecem uma ligação de longo prazo com os servidores. Depois da ligação ser estabelecida, o utilizador do cliente pode aceder aos recursos no servidor como se o recurso fosse local para o host do cliente.



# 15.6 - Sumário



# O que aprendi neste módulo?

- Os protocolos da camada de aplicação são utilizados para troca de dados entre programas executados nos hosts de origem e destino. A camada de apresentação tem três funções principais: formatação ou apresentação de dados, compactação de dados e encriptação de dados para transmissão e desencriptação de dados após a recepção. A camada de sessão cria e mantém diálogos entre as aplicações de origem e destino.
- No modelo cliente / servidor, o dispositivo que solicita as informações é chamado de cliente e o dispositivo que responde à solicitação é chamado de servidor.
- Numa rede P2P, dois ou mais computadores estão ligados através da rede e podem partilhar recursos sem terem um servidor dedicado.
- Os três tipos de mensagens HTTP comuns são GET, POST e PUT.
- O e-mail suporta três protocolos diferentes para o funcionamento: SMTP, POP e IMAP.
- O protocolo DNS faz correspondência dos nomes dos recursos com o endereço de rede numérico.
- O serviço DHCP para IPv4 automatiza a atribuição de endereços IPv4, máscaras de sub-rede, gateways e outros parâmetros de rede IPv4. As mensagens DHCPv6 são SOLICIT, ADVERTISE, INFORMATION REQUEST, e REPLY.
- Um cliente FTP é uma aplicação que é executado num computador que é usado para enviar e receber dados de um servidor FTP.
- Três funções de mensagens SMB: iniciar, autenticar e terminar sessões, controlar o acesso a ficheiros e impressoras e permitir que uma aplicação envie ou receba mensagens de ou para outro dispositivo.