



Network Fundamentals and Security

- Camada de Transporte -

Mauro Cesar Bernardes

São Paulo, 2023

2º Semestre - 2023

8 AGOSTO

02 Início das aulas.

9 SETEMBRO

07 Independência do Brasil
(dia não letivo).

08 Dia não letivo (emenda de feriado).

10 OUTUBRO

12 Nossa Senhora Aparecida
(dia não letivo).

13 Dia não letivo (emenda de feriado).

28 NEXT.

11 NOVEMBRO

02 Finados (dia não letivo).

03 Dia não letivo (emenda de feriado).

13 Kick-off da Global Solutions.

13 a 24 Período de aplicação das Avaliações
Semestrais Regulares e de DP
- Global Solutions

15 Proclamação da república (dia não letivo).

20 Consciência Negra (dia não letivo).

13 a 24 Período de solicitação de todas
as Avaliações Substitutivas.

**27 a
01/12** Período de vistas das Avaliações
e aplicação das Avaliações
Substitutivas Regulares e DP.

12 DEZEMBRO

04 a 08 Período de Aplicação dos Exame Finais.

11 a 13 Período de vistas de Exame.

14 Data máxima para divulgação
dos resultados dos Exames Finais.

Agosto 2023

Nº	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sá	Do
31		1	2	3	4	5	6
32	7	8	9	10	11	12	13
33	14	15	16	17	18	19	20
34	21	22	23	24	25	26	27
35	28	29	30	31			

Setembro 2023

Nº	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sá	Do
35					1	2	3
36	4	5	6	7	8	9	10
37	11	12	13	14	15	16	17
38	18	19	20	21	22	23	24
39	25	26	27	28	29	30	

Outubro 2023

Nº	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sá	Do
39							1
40	2	3	4	5	6	7	8
41	9	10	11	12	13	14	15
42	16	17	18	19	20	21	22
43	23	24	25	26	27	28	29
44	30	31					

Novembro 2023

Nº	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sá	Do
44			1	2	3	4	5
45	6	7	8	9	10	11	12
46	13	14	15	16	17	18	19
47	20	21	22	23	24	25	26
48	27	28	29	30			

Dezembro 2023

Nº	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sá	Do
48					1	2	3
49	4	5	6	7	8	9	10
50	11	12	13	14	15	16	17
51	18	19	20	21	22	23	24
52	25	26	27	28	29	30	31

2º checkpoint

3º checkpoint

Plano de Aula

- **Objetivo**

- **Compreender o funcionamento dos Protocolos TCP e UDP na camada de Transporte**

- **Conteúdo**

Título do Tópico	Objetivo do Tópico
Transporte de dados	Explicar a função da camada de transporte no gerenciamento do transporte de dados na comunicação de ponta a ponta.
TCP Overview	Explique as características do TCP.
Visão Geral do UDP	Explicar as características da UDP.
Números de porta	Explique como TCP e UDP usam números de porta.
Processo de comunicação TCP	Explicar como os processos de estabelecimento e encerramento de sessão TCP tornam a comunicação confiável.
Confiabilidade e controle de fluxo	Explicar como as unidades de dados de protocolo TCP são transmitidas e confirmadas para garantir a entrega.
Comunicação UDP	Comparar as operações de protocolos de camada de transporte no suporte da comunicação de ponta a ponta.

- **Metodologia**

- **Aula expositiva sobre os conceitos da camada de Transporte**

Referência

Introdução às redes -Transporte x +

contenthub.netacad.com/itn/14.1.1

Apps Cotações: Câmbio,... BPMN usp unis orientações Converter PDF em... CA Service Desk Ma... QUT | Fundamental... e-Rewards Atualizar Google C... tributação >> Outros favoritos Lista de leitura

Introdução às redes v7.0

14 Camada de transporte ^

14.1 Transporte de Dados ^

14.1.1 Propósito da Camada de Transporte

14.1.2 Responsabilidades da Camada de Transporte

14.1.3 Protocolos da Camada de Transporte

14.1.4 Protocolo TCP

14.1.5 Protocolo UDP (User Datagram Protocol)

14.1.6 O protocolo de Camada de Transporte Certo para a Aplicação Certa

14.1.7 Verifique o seu entendimento - Transporte de dados

14.2 Visão geral do TCP v

14.3 Visão Geral do UDP v

Camada de transporte / Transporte de Dados

Transporte de Dados

14.1.1

Propósito da Camada de Transporte

Os programas da camada de aplicação geram dados que devem ser trocados entre os hosts de origem e de destino. A camada de transporte é responsável pela comunicação lógica entre aplicativos executados em hosts diferentes. Isso pode incluir serviços como o estabelecimento de uma sessão temporária entre dois hosts e a transmissão confiável de informações para um aplicativo.

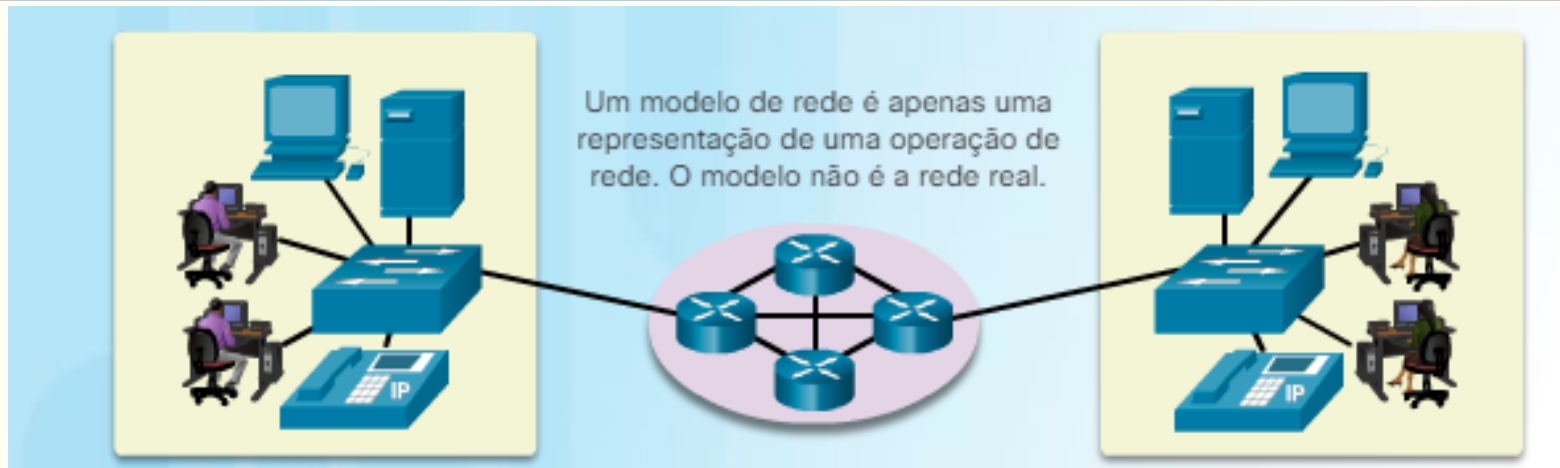
Como mostra a figura, a camada de transporte é o link entre a camada de aplicação e as camadas inferiores que são responsáveis pela transmissão pela rede.



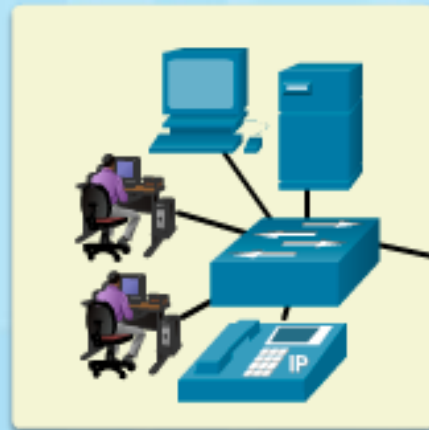
O diagrama ilustra a interação na camada de transporte. No topo, dois ícones de servidores (representando hosts) estão conectados por uma seta dupla laranja, indicando comunicação bidirecional. Abaixo, dois ícones de computadores (representando aplicativos) também estão conectados por uma seta dupla laranja. O diagrama demonstra como a camada de transporte atua como um link entre a camada de aplicação e as camadas inferiores da rede.

Fundamentos da Camada de Transporte

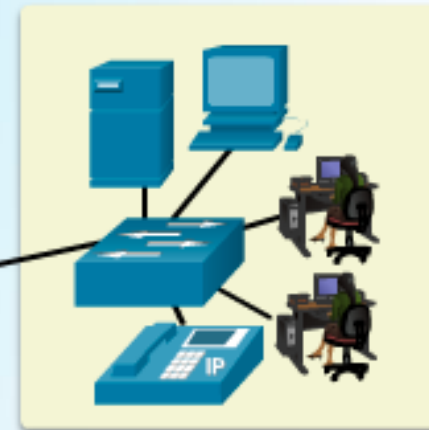
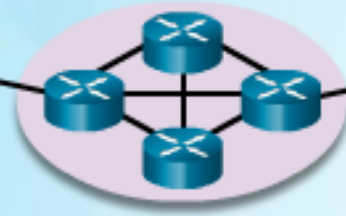
Protocolos – Organização em Camadas



Protocolos – Organização em Camadas



Um modelo de rede é apenas uma representação de uma operação de rede. O modelo não é a rede real.



Modelo OSI

Aplicação

Apresentação

Sessão

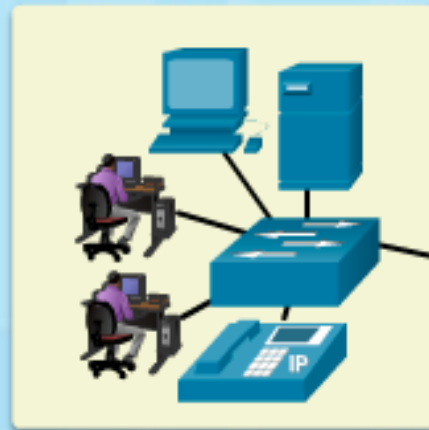
Transporte

Rede

Enlace de dados

Física

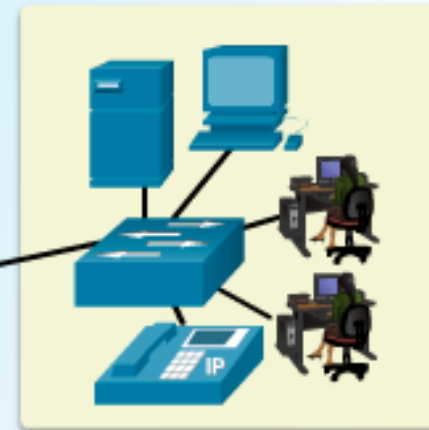
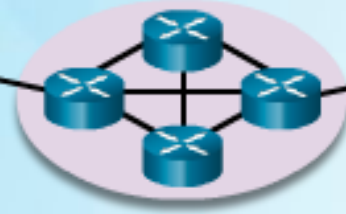
Protocolos – Organização em Camadas



Modelo OSI



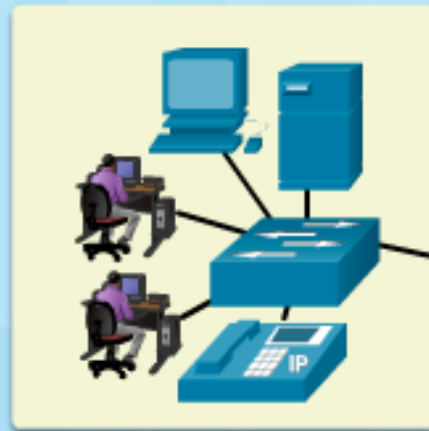
Um modelo de rede é apenas uma representação de uma operação de rede. O modelo não é a rede real.



Modelo TCP/IP



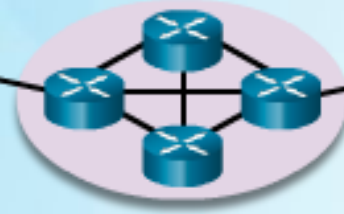
Protocolos – Organização em Camadas



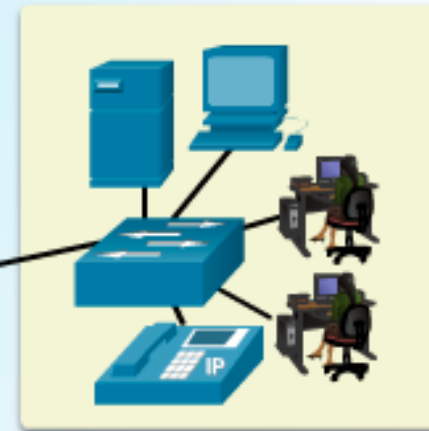
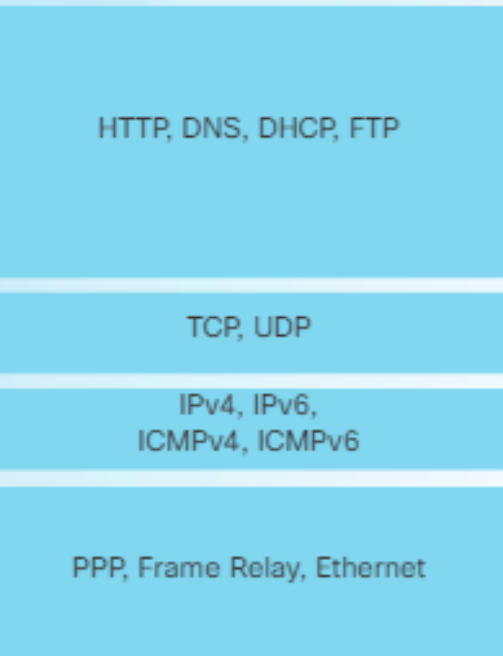
Modelo OSI



Um modelo de rede é apenas uma representação de uma operação de rede. O modelo não é a rede real.



Suíte de Protocolos TCP/IP

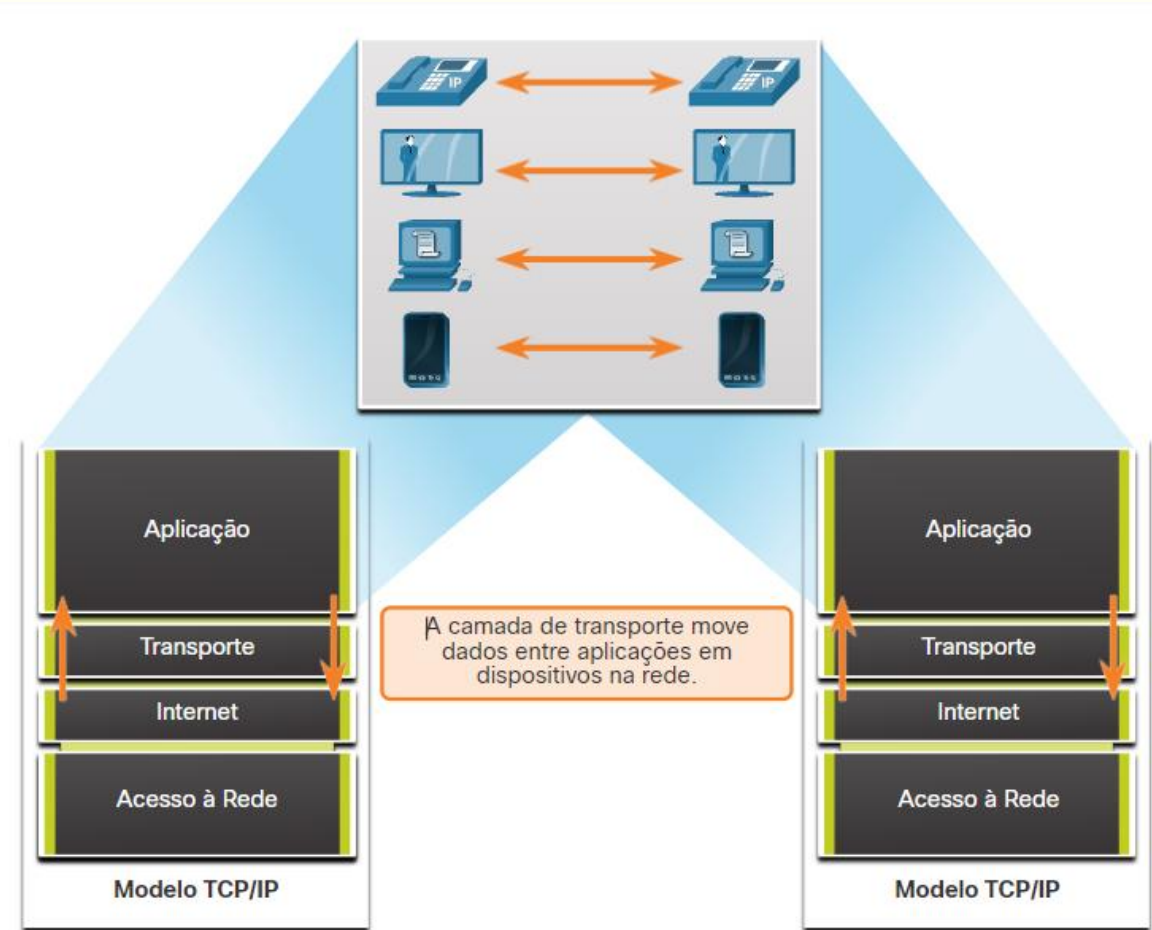


Modelo TCP/IP



Protocolos – Organização em Camadas

- Os programas da camada de aplicação geram dados que devem ser trocados entre os hosts de origem e de destino.
- A camada de transporte é responsável pela comunicação lógica entre aplicativos executados em hosts diferentes.
- Isso pode incluir serviços como o estabelecimento de uma sessão temporária entre dois hosts e a transmissão confiável de informações para um aplicativo.

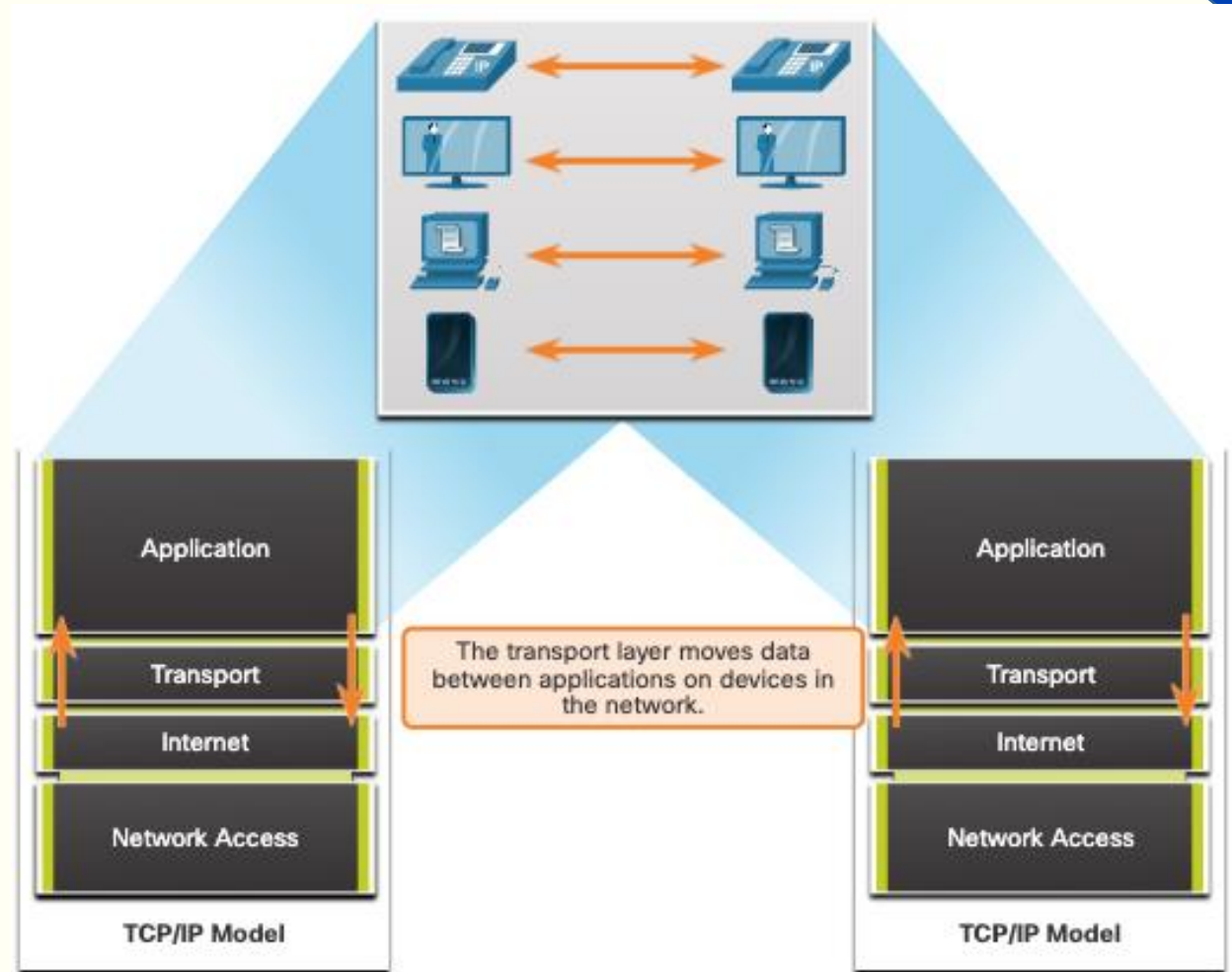


O Transporte de Dados

Propósito de camada de transporte

A camada de transporte é:

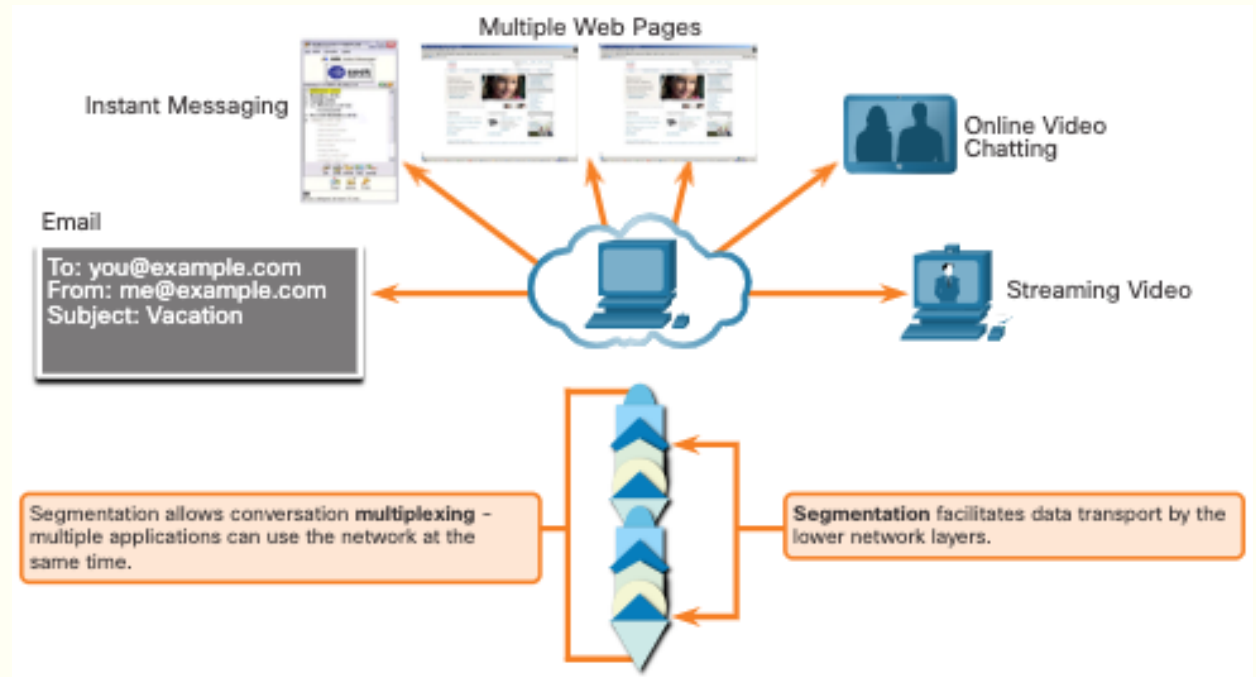
- responsável pela comunicação lógica entre aplicativos executados em hosts diferentes.
- Link entre a camada de aplicação e as camadas inferiores responsáveis pela transmissão da rede.



Responsabilidades da camada de transporte

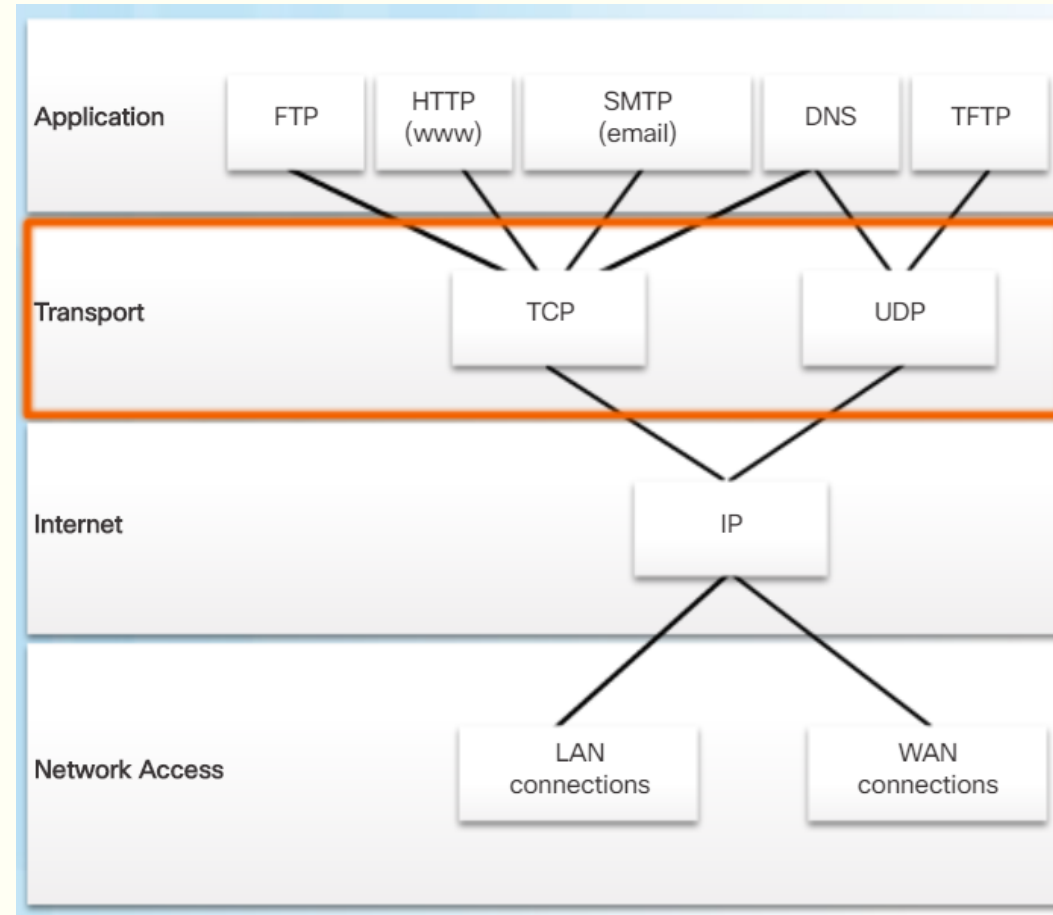
A camada de transporte tem as seguintes responsabilidades:

- Acompanhamento de conversas individuais
- Segmentando dados e remontando segmentos
- Adiciona informações de cabeçalho
- Identificar, separar e gerenciar várias conversas
- Usa segmentação e multiplexação para permitir que diferentes conversas de comunicação sejam intercaladas na mesma rede



Protocolos de camada de transporte

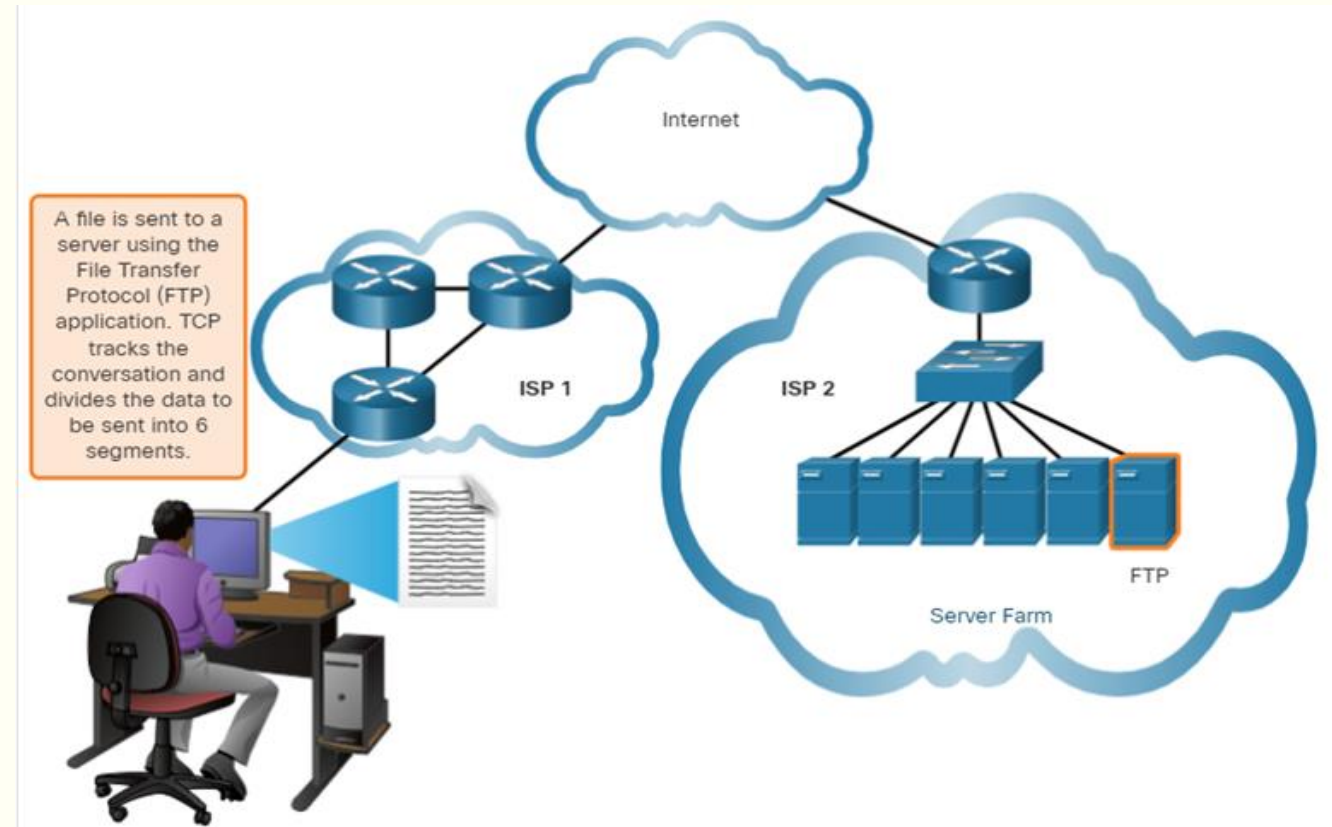
- O IP não especifica como a entrega ou o transporte de pacotes ocorrem.
- Os protocolos de camada de transporte especificam como transferir mensagens entre hosts e são responsáveis pelo gerenciamento dos requisitos de confiabilidade de uma conversa.
- A camada de transporte inclui os protocolos TCP e UDP.



Protocolo de Controle de Transmissão de Dados

O TCP fornece confiabilidade e controle de fluxo. Operações básicas de TCP:

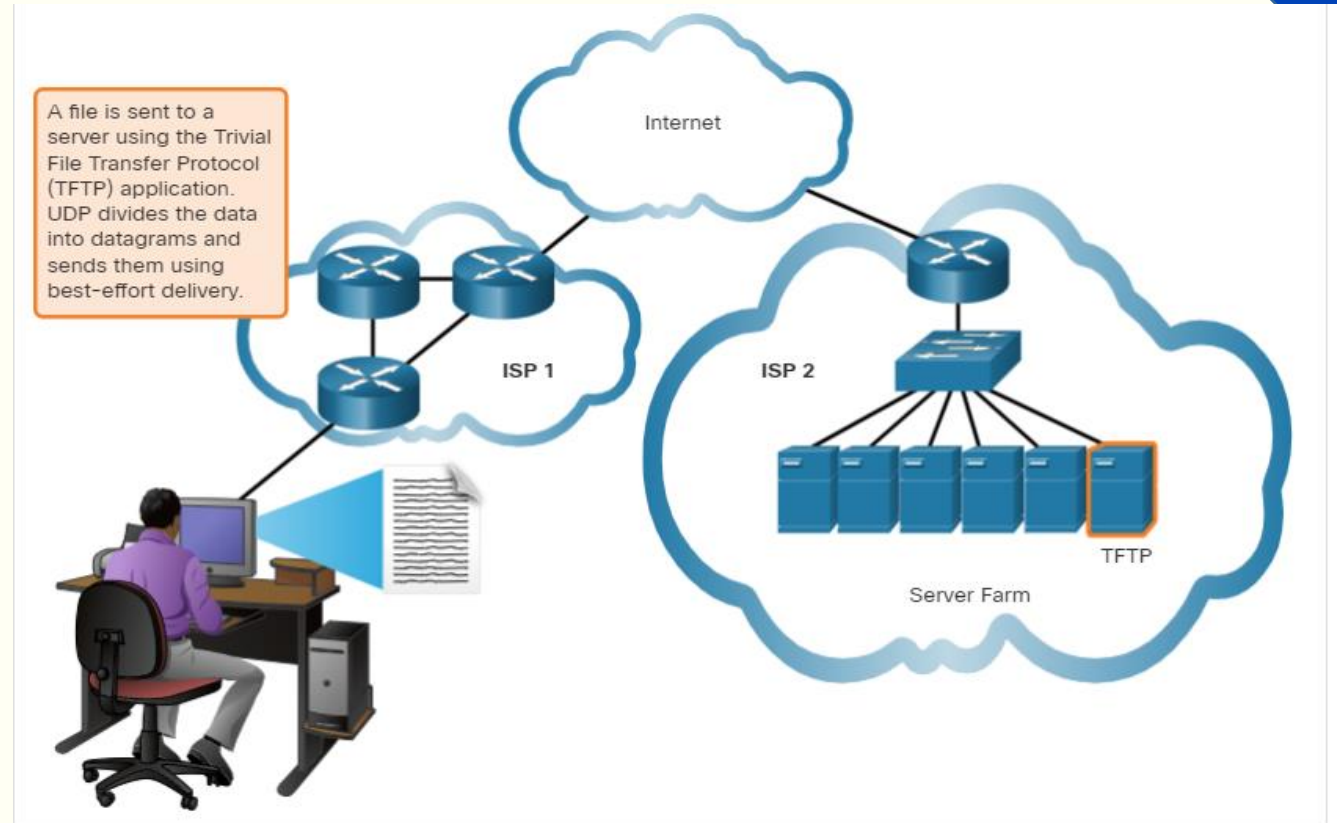
- Número e rastreamento de segmentos de dados transmitidos para um host específico a partir de um aplicativo específico
- Confirmar dados recebidos
- Retransmitir quaisquer dados não reconhecidos após um certo período de tempo
- Dados de sequência que podem chegar em ordem errada
- Enviar dados a uma taxa eficiente que seja aceitável pelo receptor



UDP (User Datagram Protocol)

O UDP fornece as funções básicas para fornecer datagramas entre os aplicativos apropriados, com muito pouca sobrecarga e verificação de dados.

- UDP é um protocolo sem conexão.
- O UDP é conhecido como um protocolo de entrega de melhor esforço porque não há confirmação de que os dados são recebidos no destino.



O protocolo de camada de transporte certo para a aplicação certa

O UDP também é usado por aplicativos de solicitação e resposta onde os dados são mínimos, e a retransmissão pode ser feita rapidamente.

Se for importante que todos os dados cheguem e que possam ser processados em sua sequência adequada, TCP é usado como o protocolo de transporte.

UDP



VoIP
(IP telephony)



DNS
(Domain Name Resolution)

Required protocol properties:

- Fast
- Low overhead
- Does not require acknowledgements
- Does not resend lost data
- Delivers data as it arrives

TCP



SMTP/IMAP
(Email)



HTTP/HTTPS
(World Wide Web)

Required protocol properties:

- Reliable
- Acknowledges data
- Resends lost data
- Delivers data in sequenced order

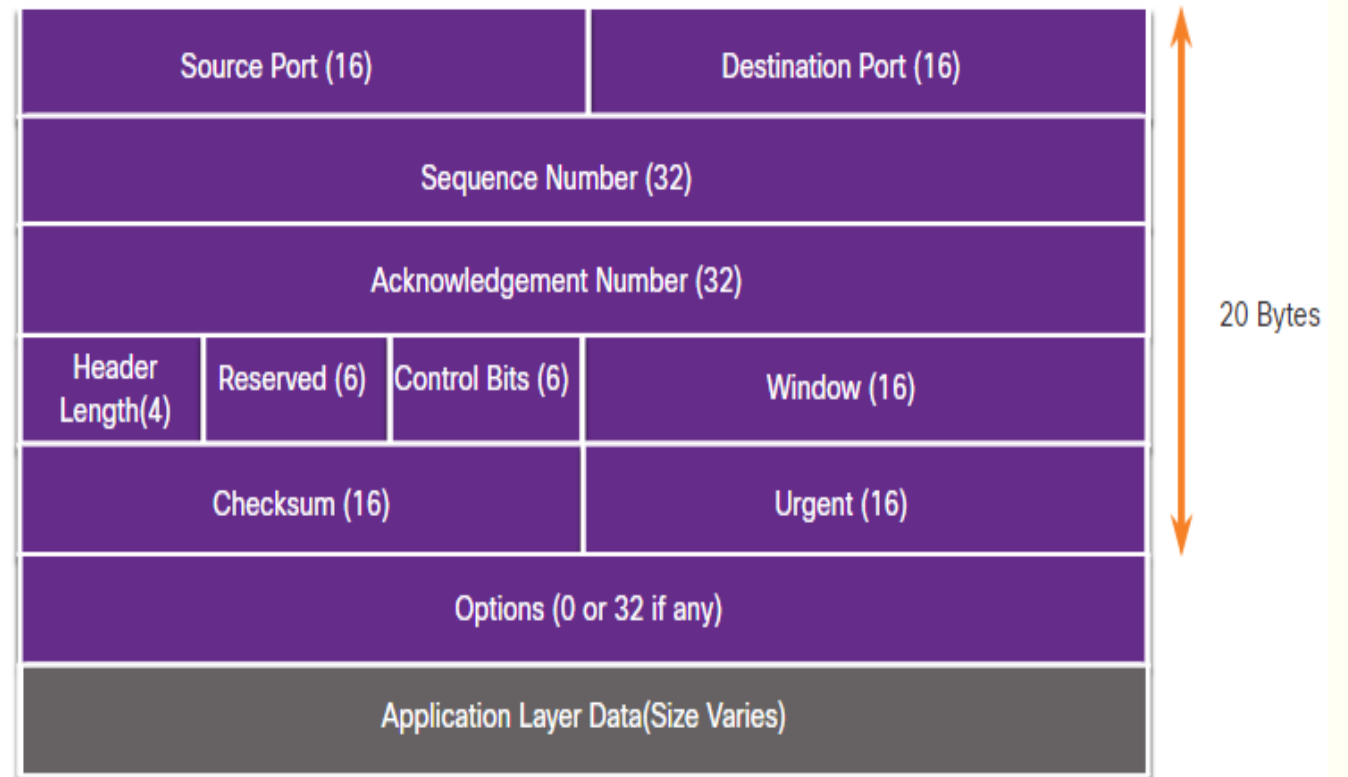
Visão Geral do TCP

Características do TCP

- **Estabelece uma sessão** - O TCP é um protocolo orientado à conexão que negocia e estabelece uma conexão (ou sessão) permanente entre os dispositivos de origem e de destino antes de encaminhar qualquer tráfego.
- **Garante a entrega confiável** - Por várias razões, é possível que um segmento seja corrompido ou perdido completamente, pois é transmitido pela rede. O TCP garante que cada segmento enviado pela fonte chegue ao destino.
- **Fornece entrega no mesmo pedido** - Como as redes podem fornecer várias rotas que podem ter taxas de transmissão diferentes, os dados podem chegar na ordem errada.
- **Suporta controle de fluxo** - os hosts de rede têm recursos limitados (ou seja, memória e poder de processamento). Quando percebe que esses recursos estão sobrecarregados, o TCP pode requisitar que a aplicação emissora reduza a taxa de fluxo de dados.

Cabeçalho do TCP

- TCP é um protocolo *stateful*, o que significa que ele controla o estado da sessão de comunicação.
- O TCP registra quais informações foram enviadas e quais foram confirmadas.

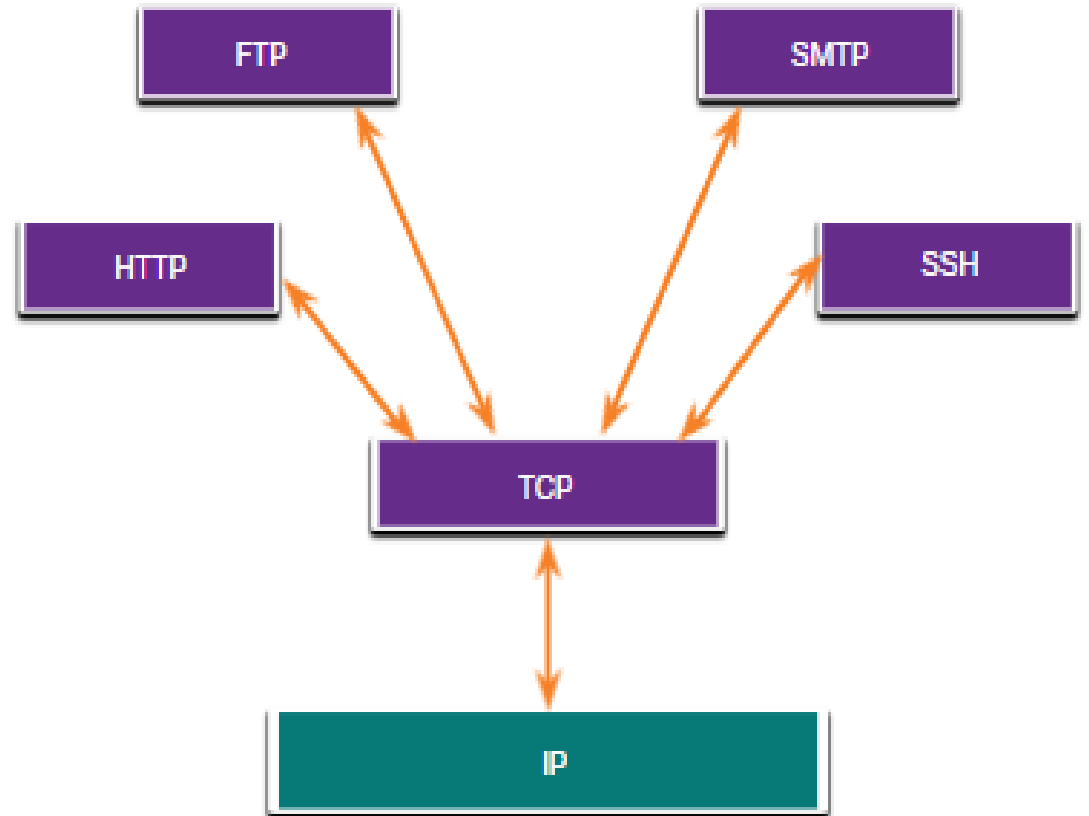


Campos de Cabeçalho TCP

Campo de cabeçalho TCP	Descrição
Porta de origem	Um campo de 16 bits usado para identificar o aplicativo de origem por número de porta.
Porta de destino	Um campo de 16 bits usado para identificar o aplicativo de destino por número de porta.
Número de Sequência	Um campo de 32 bits usado para fins de remontagem de dados.
Número de Confirmação	Um campo de 32 bits usado para indicar que os dados foram recebidos e o próximo byte esperado da origem.
Tamanho do cabeçalho	Um campo de 4 bits conhecido como “offset de dados” que indica o comprimento do cabeçalho de segmento TCP.
Reservado	Um campo de 6 bits que é reservado para uso futuro.
Bits de controle	Um campo de 6 bits usado que inclui códigos de bits ou sinalizadores, que indicam a finalidade e a função do segmento TCP.
Tamanho da janela	Um campo de 16 bits usado para indicar o número de bytes que podem ser aceitos ao mesmo tempo.
Checksum	Um campo de 16 bits usado para verificação de erros do cabeçalho e dos dados do segmento.
Urgente	Um campo de 16 bits usado para indicar se os dados contidos são urgentes.

Aplicações que usam TCP

O TCP lida com todas as tarefas associadas à divisão do fluxo de dados em segmentos, fornecendo confiabilidade, controlando o fluxo de dados e reordenando segmentos.



Visão Geral do UDP

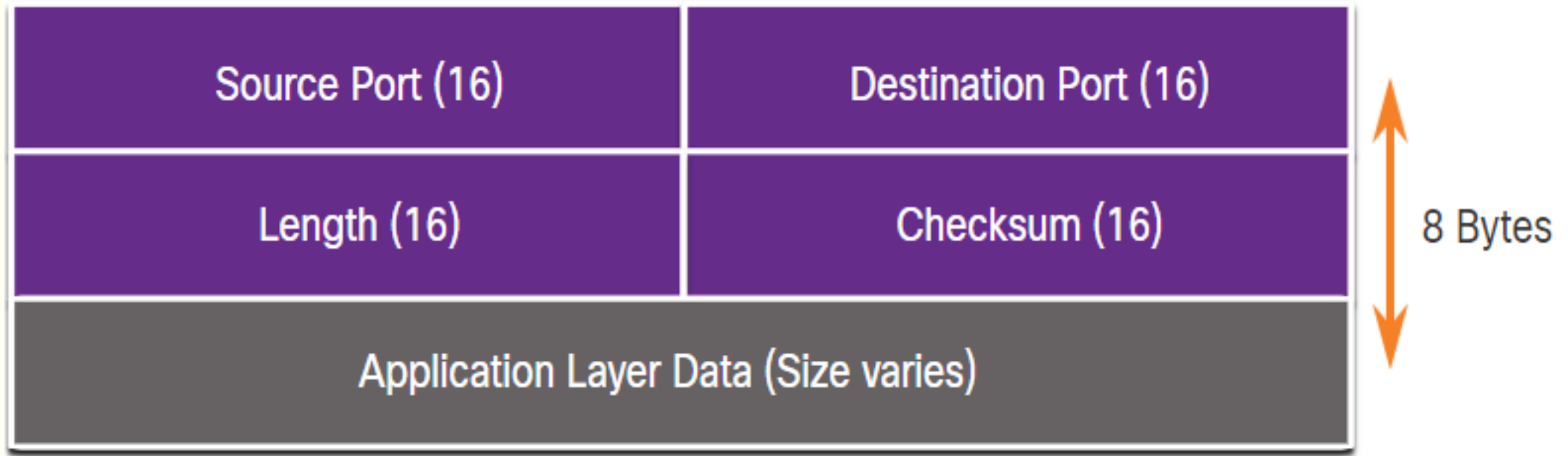
Recursos de UDP

Os recursos UDP incluem o seguinte:

- Os dados são reagrupados na ordem em que são recebidos.
- Quaisquer segmentos perdidos não são reenviados.
- Nenhum estabelecimento de seção.
- O envio não é informado sobre a disponibilidade do recurso.

Cabeçalho UDP

O cabeçalho UDP é muito mais simples do que o cabeçalho TCP porque só tem quatro campos e requer 8 bytes (ou seja, 64 bits).



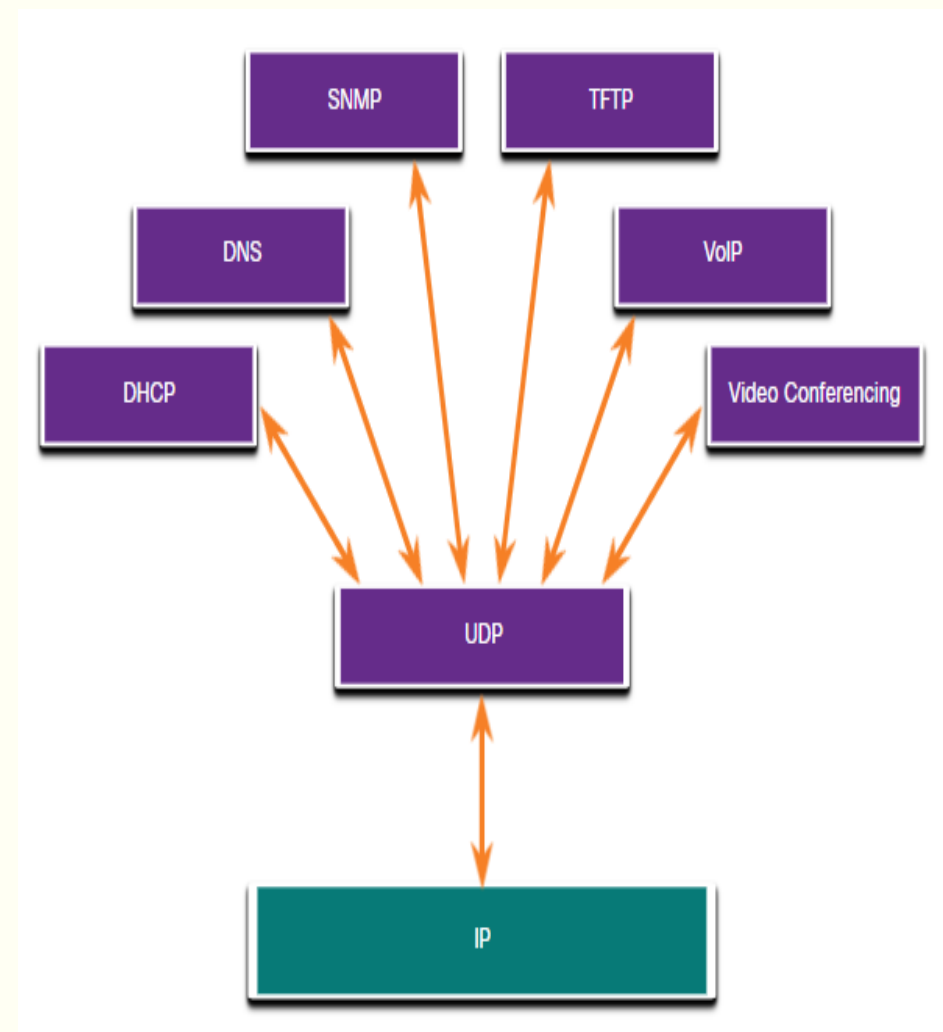
UDP Campos de Cabeçalho UDP

A tabela identifica e descreve os quatro campos em um cabeçalho UDP.

Campo de Cabeçalho UDP	Descrição
Porta de origem	Um campo de 16 bits usado para identificar o aplicativo de origem por número de porta.
Porta de destino	Um campo de 16 bits usado para identificar o aplicativo de destino pelo número da porta.
Duração	Um campo de 16 bits que indica o comprimento do cabeçalho do datagrama UDP.
Checksum	Um campo de 16 bits usado para verificação de erros do cabeçalho e dos dados do datagrama.

Aplicações que usam UDP

- **Aplicativos de vídeo ao vivo e multimídia -**
Esses aplicativos podem tolerar a perda de alguns dados, mas exigem pouco ou nenhum atraso. Os exemplos incluem VoIP e transmissão de vídeo ao vivo.
- **Aplicações de solicitação e resposta simples -**
Aplicações com transações simples em que um host envia uma solicitação e pode ou não receber uma resposta. Os exemplos incluem DNS e DHCP.
- **Aplicações que lidam elas mesmas com a confiabilidade -**
Comunicações unidirecionais onde o controle de fluxo, detecção de erro, confirmações, e recuperação de erros não são necessárias ou podem ser executadas pela aplicação. Os exemplos incluem SNMP e TFTP.




Números de Portas

Várias comunicações separadas

Os protocolos de camada de transporte TCP e UDP usam números de porta para gerenciar várias conversas simultâneas.

O número da porta de origem está associado ao aplicativo de origem no host local, enquanto o número da porta de destino está associado ao aplicativo de destino no host remoto.

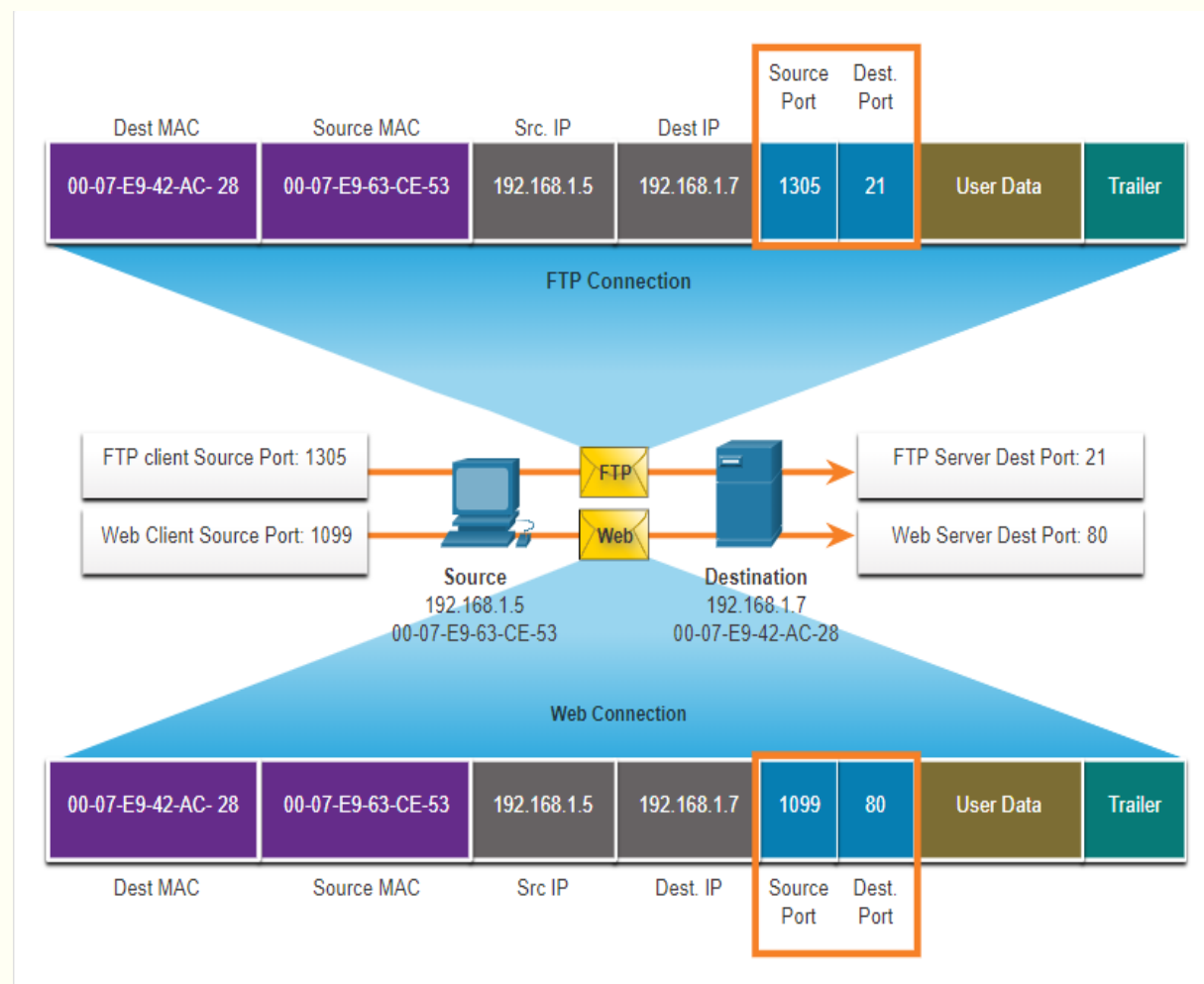


Source Port (16)

Destination Port (16)

Pares de soquete

- As portas origem e destino são colocadas no segmento.
- Os segmentos são encapsulados em um pacote IP.
- A combinação do endereço IP de origem e o número de porta de origem, ou do endereço IP de destino e o número de porta de destino é conhecida como um socket.
- Os sockets permitem que vários processos em execução em um cliente se diferenciem uns dos outros, e várias conexões com um processo no servidor sejam diferentes umas das outras.



Grupos de Números de Porta

Grupo de Portas	Intervalo de números	Descrição
Portas bem conhecidas	0 a 1023	<ul style="list-style-type: none">•Esses números de porta são reservados para serviços e aplicativos comuns ou populares, como navegadores da web, clientes de email e clientes de acesso remoto.•Portas bem conhecidas definidas para aplicativos comuns de servidor permite que os clientes identifiquem facilmente o serviço associado necessário.
Portas registradas	1.024 a 49.151	<ul style="list-style-type: none">•Esses números de porta são atribuídos pela IANA a uma entidade solicitante para uso com processos ou aplicativos específicos.•Esses processos são principalmente aplicações que o usuário optou por instalar , e não aplicações comuns que receberiam um número de porta muito conhecida.•Por exemplo, a Cisco registrou a porta 1812 para o processo de autenticação do servidor RADIUS.
Portas dinâmicas e/ou privadas	49.152 a 65.535	<ul style="list-style-type: none">•Essas portas também são conhecidas como <i>portas efêmeras</i>.•O sistema operacional do cliente geralmente atribui números de porta dinamicamente quando uma conexão a um serviço é iniciada.•A porta dinâmica é usada para identificar a aplicação cliente durante a comunicação.

Grupos de Números de Porta (Cont.)

Números de Portas Bem Conhecidas

Número da Porta	Protocolo	Aplicação
20	TCP	File Transfer Protocol (FTP) - Dados
21	TCP	Protocolo de transferência de arquivos (FTP) - Controle
22	TCP	Secure Shell (SSH)
23	TCP	Telnet
25	TCP	Protocolo SMTP
53	UDP, TCP	Protocolo DNS
67	UDP	Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) - Servidor
68	UDP	Protocolo de configuração dinâmica de host - cliente
69	UDP	Protocolo de Transferência Trivial de Arquivo (TFTP)
80	TCP	Protocolo HTTP
110	TCP	Protocolo POP3 (Post Office Protocol - Protocolo dos Correios)
143	TCP	Protocolo IMAP
161	UDP	Protocolo de Gerenciamento Simples de Rede (SNMP)
443	TCP	HTTPS (Secure Hypertext Transfer Protocol - Protocolo de Transferência de Hipertexto Seguro)

O Comando netstat

Conexões TCP desconhecidas podem ser uma ameaça de segurança maior.

Netstat é uma ferramenta importante para verificar conexões.

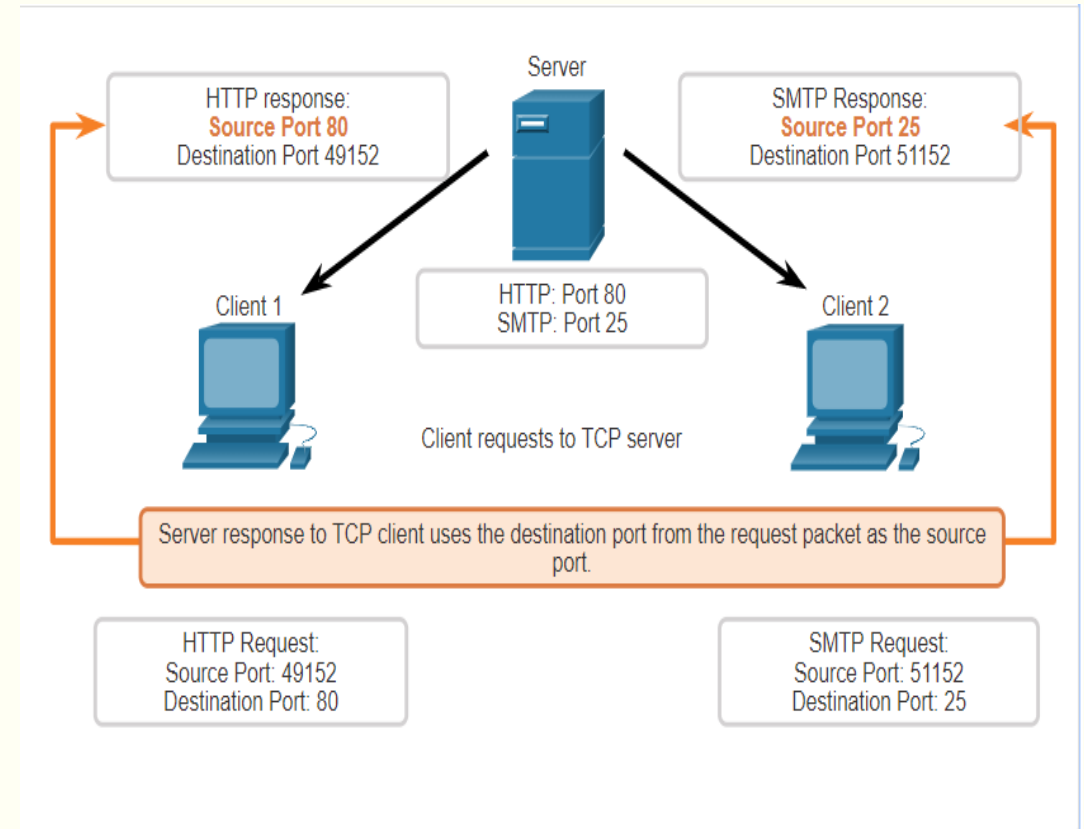
```
C:\> netstat
Conexões Ativas
Endereço Local Proto Estado do Endereço Estrangeiro
TCP 192.168.1.124:3126 192.168.0.2:netbios-ssn ESTABLISHED
TCP 192.168.1.124:3158 207.138.126.152:http ESTABLISHED
TCP 192.168.1.124:3159 207.138.126.169:http ESTABLISHED
TCP 192.168.1.124:3160 207.138.126.169:http ESTABLISHED
TCP 192.168.1.124:3161 sc.msn.com:http ESTABLISHED
TCP 192.168.1.124:3166 www.cisco.com:http ESTABLISHED
```

Processo de Comunicação TCP

Processo de servidor TCP

Cada processo de aplicativo em execução em um servidor está configurado para usar um número de porta.

- Um servidor individual não pode ter dois serviços atribuídos ao mesmo número de porta dentro dos mesmos serviços de camada de transporte.
- Um aplicativo de servidor ativo atribuído a uma porta específica é considerado aberto, o que significa que a camada de transporte aceita e processa os segmentos endereçados a essa porta.
- Qualquer solicitação de cliente que chega endereçada ao socket correto é aceita e os dados são transmitidos à aplicação do servidor.

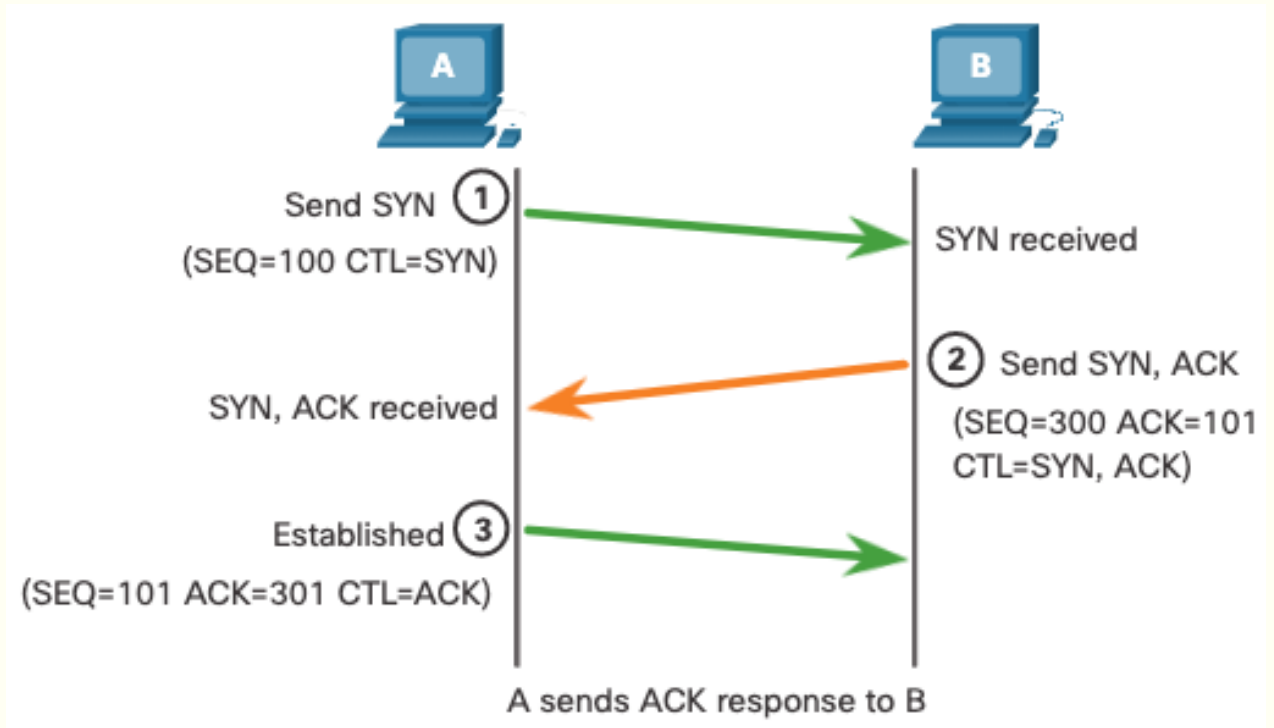


TCP Estabelecimento de conexão TCP

Etapa 1: O cliente iniciador solicita uma sessão de comunicação cliente-servidor com o servidor.

Etapa 2: O servidor confirma a sessão de comunicação cliente-servidor e solicita uma sessão de comunicação de servidor-cliente.

Etapa 3: O cliente iniciador confirma a sessão de comunicação de servidor-cliente.



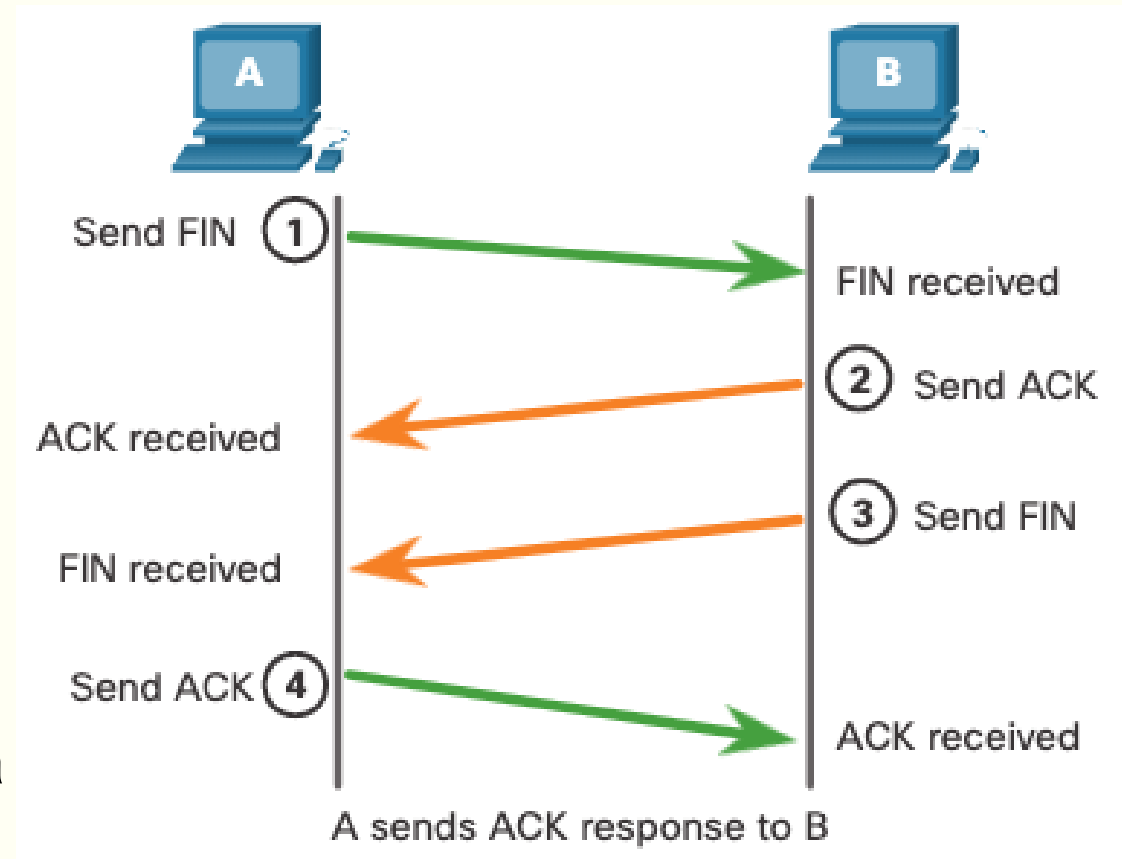
Término da sessão de TCP

Etapa 1: quando o cliente não tem mais dados para enviar no fluxo, ele envia um segmento com o sinalizador FIN definido.

Etapa 2: O servidor envia um ACK para confirmar o recebimento do FIN para encerrar a sessão do cliente para o servidor.

Etapa 3: O servidor envia um FIN ao cliente para finalizar a sessão servidor para cliente.

Etapa 4: O cliente responde com um ACK para confirmar o FIN do servidor.



Análise do handshake triplo do TCP

Estas são as funções do *handshake* de três vias:

- **Estabelece que o dispositivo de destino está presente na rede.**
- **Ele verifica se o dispositivo de destino possui um serviço ativo e está aceitando solicitações no número da porta de destino que o cliente inicial pretende usar.**
- **Ele informa ao dispositivo de destino que o cliente de origem pretende estabelecer uma sessão de comunicação nesse número de porta.**

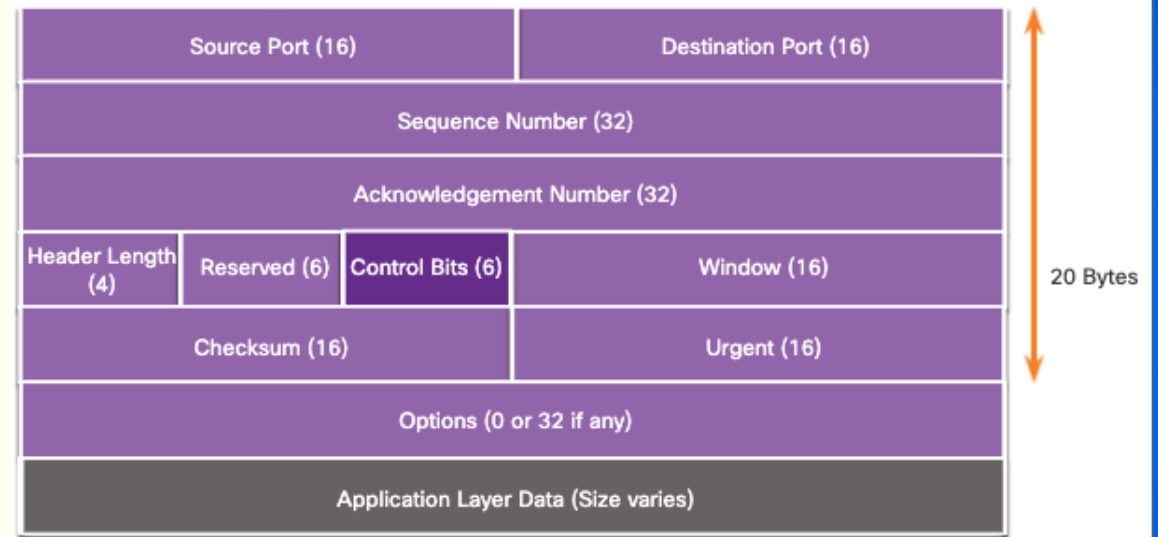
Após a conclusão da comunicação, as sessões são fechadas e a conexão é encerrada.

Os mecanismos de conexão e sessão ativam a função de confiabilidade do TCP.

Análise do handshake triplo do TCP

Os seis sinalizadores de bit de controle são os seguintes:

- ⇒ **URG** - Campo indicador de urgência
- ⇒ **ACK** - Indicador de confirmação usado no estabelecimento de conexão e encerramento de sessão
- ⇒ **PSH** - Função Push
- ⇒ **RST** - Redefina a conexão quando ocorrer um erro ou tempo limite
- ⇒ **SYN** - Sincronizar números de sequência usados no estabelecimento de conexão
- ⇒ **FIN** - Não há mais dados do remetente e usados no encerramento da sessão



Demonstração em vídeo - Handshake triplo do TCP

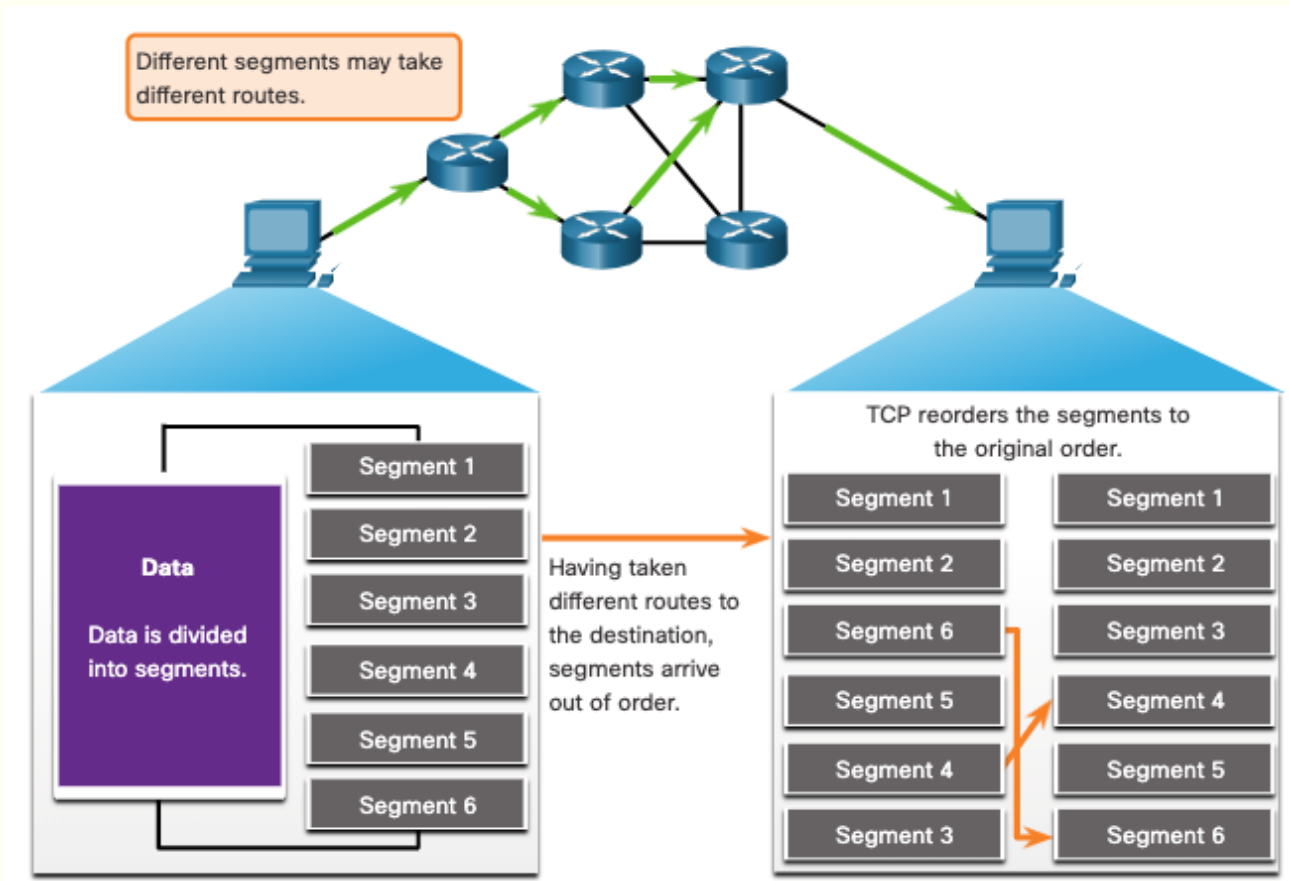
Este vídeo aborda o seguinte:

- ⇒ **Handshake triplo TCP**
- ⇒ **Encerramento de uma conversa TCP**

Confiabilidade e Controle de Fluxo

Confiabilidade de TCP – entrega ordenada

- O TCP também pode ajudar a manter o fluxo de pacotes para que os dispositivos não fiquem sobrecarregados.
- Pode haver momentos em que os segmentos TCP não cheguem ao destino ou fora de ordem.
- Todos os dados devem ser recebidos e os dados nesses segmentos devem ser remontados na ordem original.
- Os números de sequência são atribuídos no cabeçalho de cada pacote para alcançar esse objetivo.



Vídeo - confiabilidade do TCP - Números de sequência e confirmações

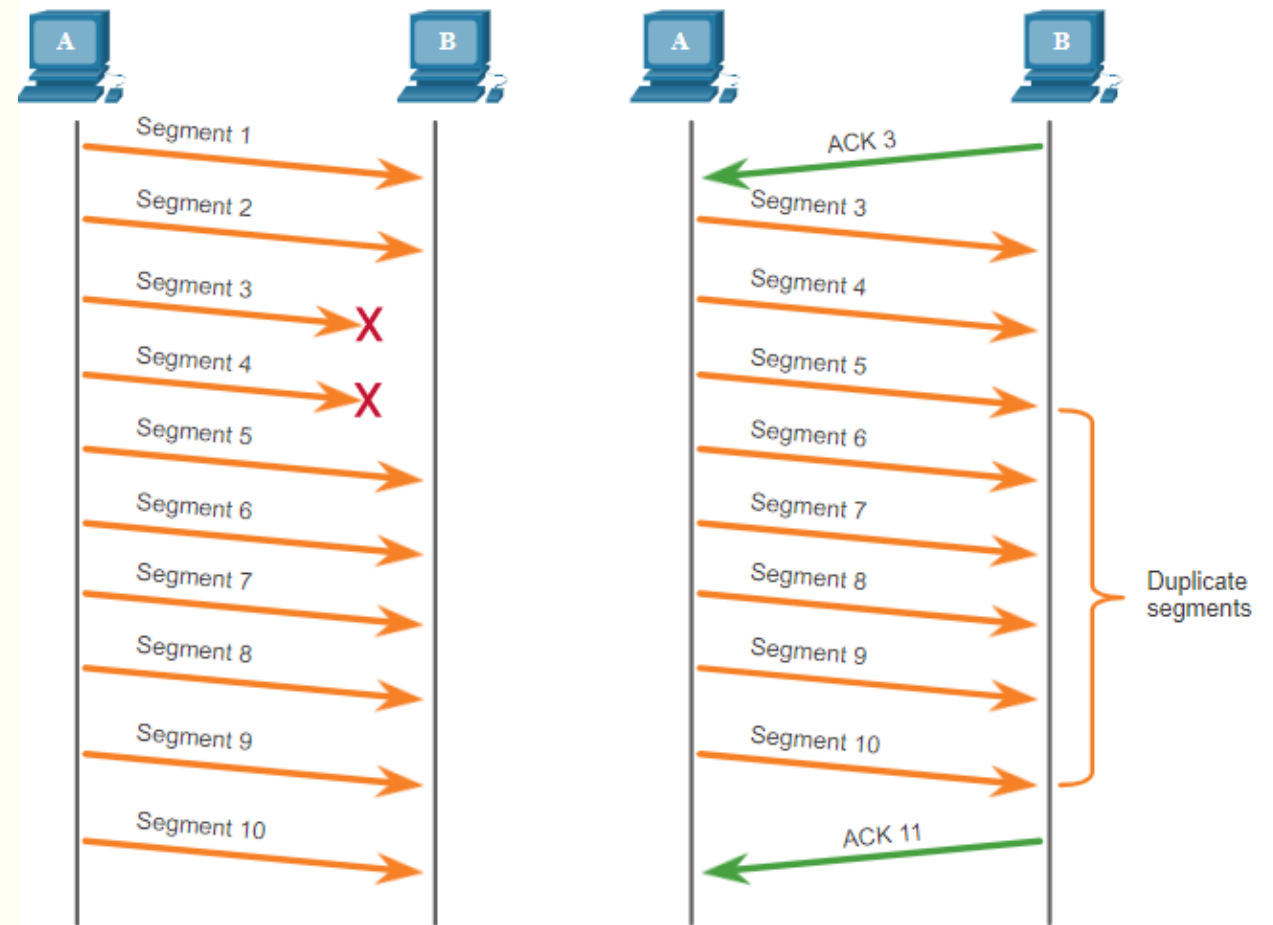
Este vídeo mostra um exemplo simplificado das operações TCP.

Confiabilidade - Perda e retransmissão de dados

Não importa o quão bem projetada uma rede é, a perda de dados ocasionalmente ocorre.

O TCP fornece métodos de gerenciamento dessas perdas de segmento.

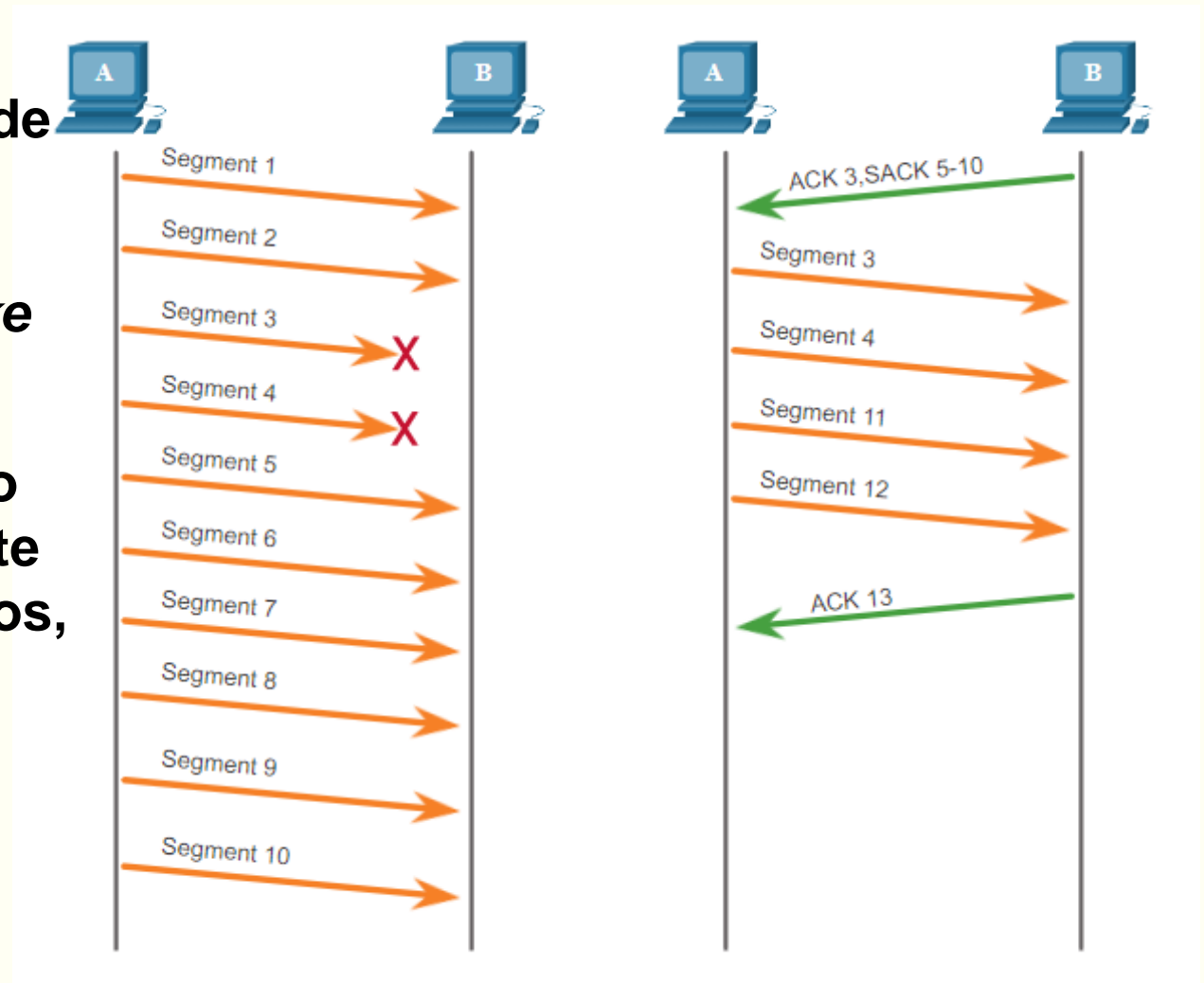
Entre esses métodos há um mecanismo que retransmite segmentos dos dados não confirmados.



Confiabilidade TCP — Perda e Retransmissão de Dados (Cont.)

Hoje em dia, os sistemas operacionais de host utilizam um recurso TCP opcional chamado reconhecimento seletivo (SACK), negociado durante o *handshake* de três vias.

Se ambos os hosts suportarem SACK, o receptor pode reconhecer explicitamente quais segmentos (bytes) foram recebidos, incluindo quaisquer segmentos descontínuos.



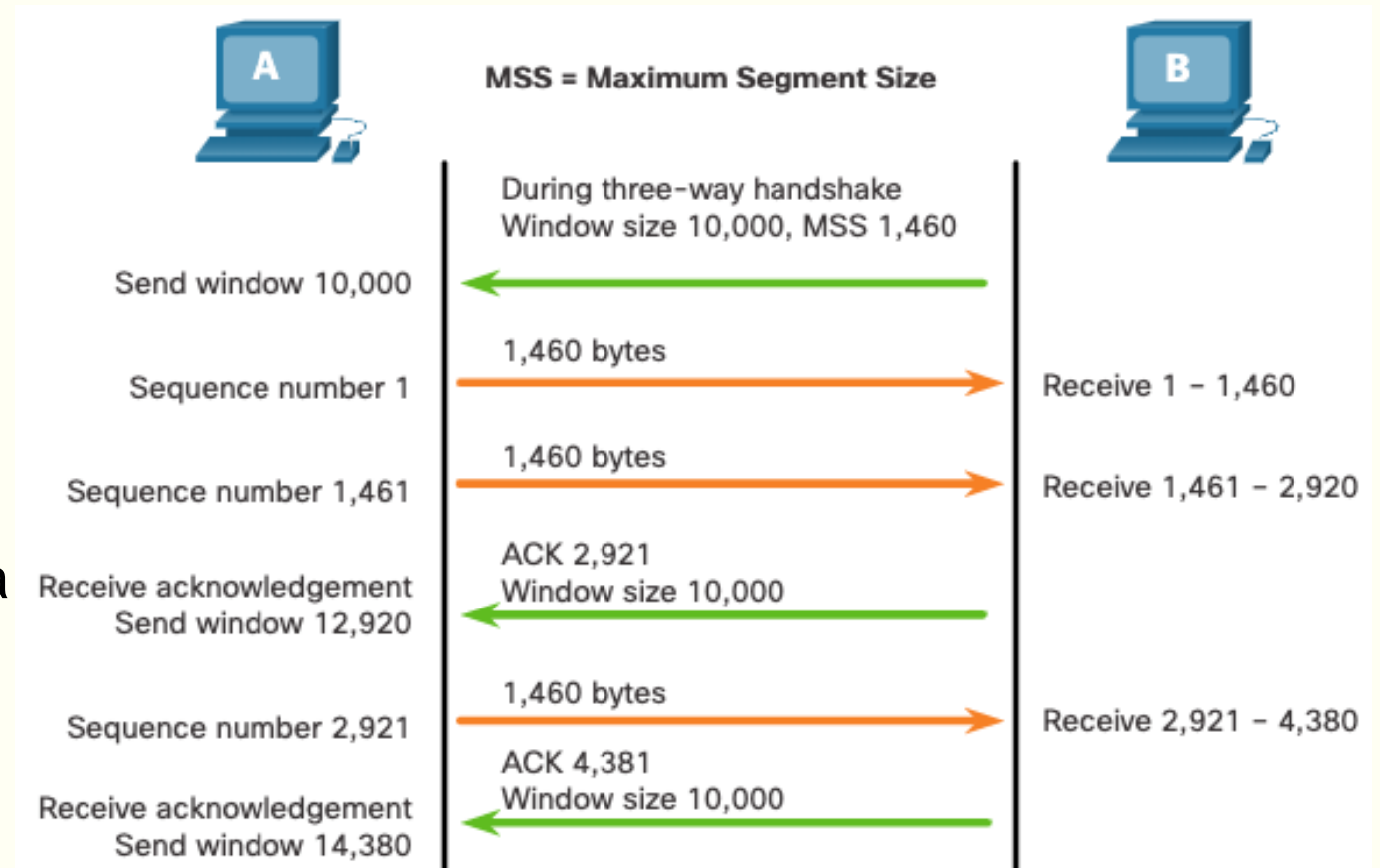
Confiabilidade TCP - Perda e retransmissão de dados

Este vídeo mostra o processo de reenvio de segmentos que não são recebidos inicialmente pelo destino.

Controle de Fluxo TCP- Tamanho da Janela e Reconhecimentos

O TCP também fornece mecanismos para controle de fluxo da seguinte maneira:

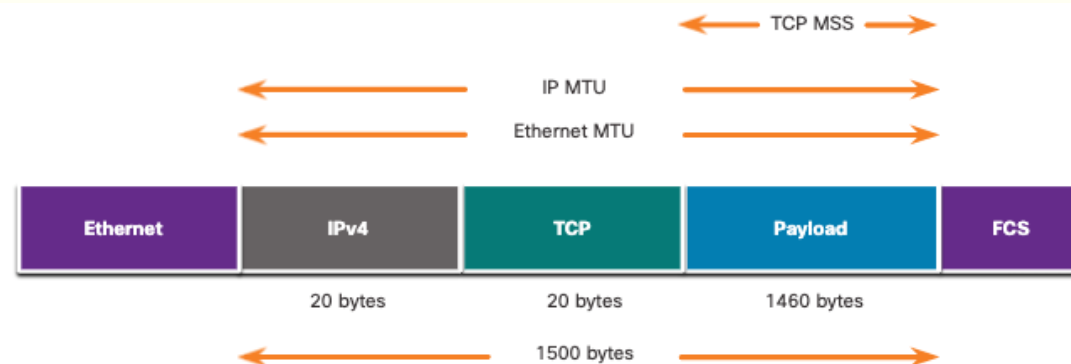
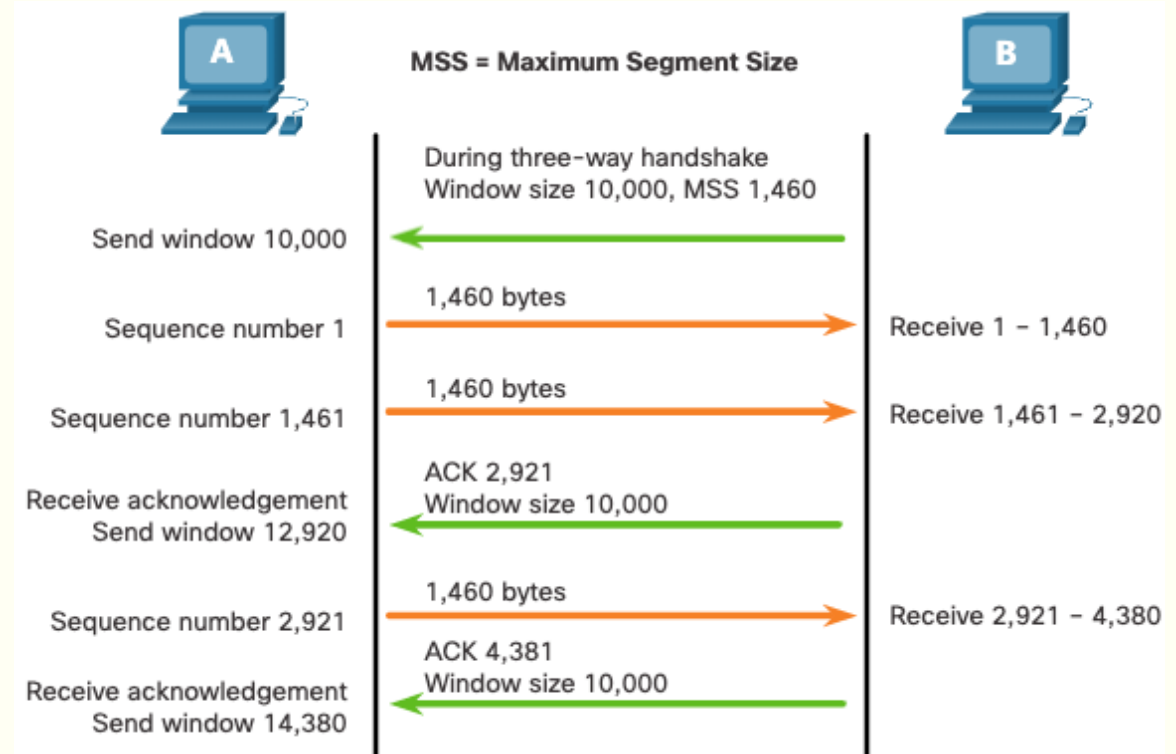
- Controle de fluxo é a quantidade de dados que o destino pode receber e processar de forma confiável.
- O controle de fluxo ajuda a manter a confiabilidade da transmissão TCP definindo a taxa de fluxo de dados entre a origem e o destino em uma determinada sessão.



TCP de Confiabilidade e Controle de Fluxo — Tamanho Máximo do Segmento

Tamanho Máximo do Segmento (MSS) é a quantidade máxima de dados que o dispositivo de destino pode receber.

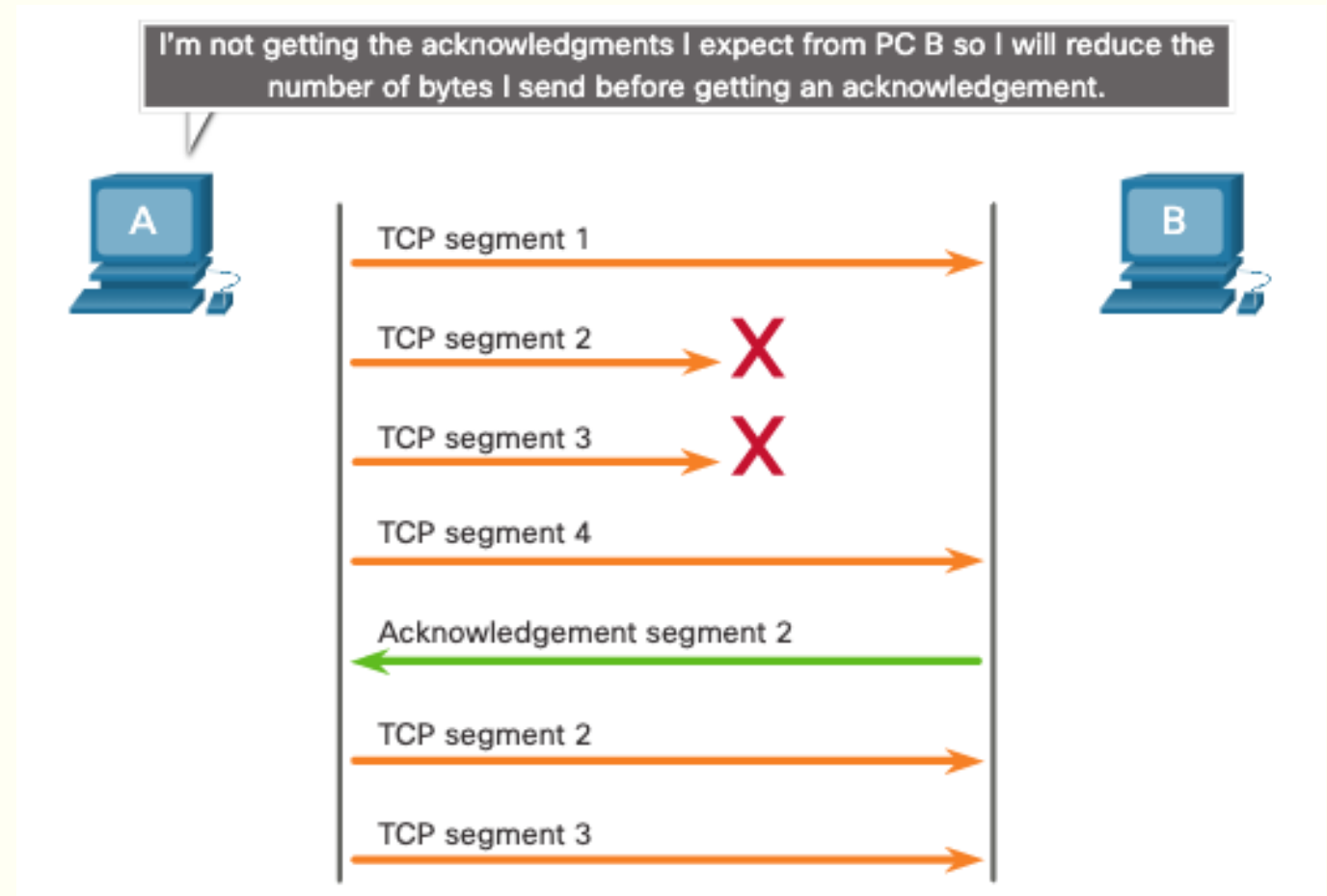
- Um MSS comum é 1.460 bytes ao usar IPv4.
- Um host determina o valor do seu campo MSS subtraindo os cabeçalhos IP e TCP da MTU (Ethernet Maximum Transmission Unit), que é de 1500 bytes como padrão.
- 1500 menos 60 (20 bytes para o cabeçalho IPv4 e 20 bytes para o cabeçalho TCP) deixa 1460 bytes.



Controle de fluxo de TCP - Prevenção de congestionamento

Quando ocorre um congestionamento em uma rede, isso resulta em pacotes sendo descartados pelo roteador sobrecarregado.

Para evitar e controlar o congestionamento, o TCP emprega alguns mecanismos para lidar com o congestionamento, temporizadores e algoritmos.

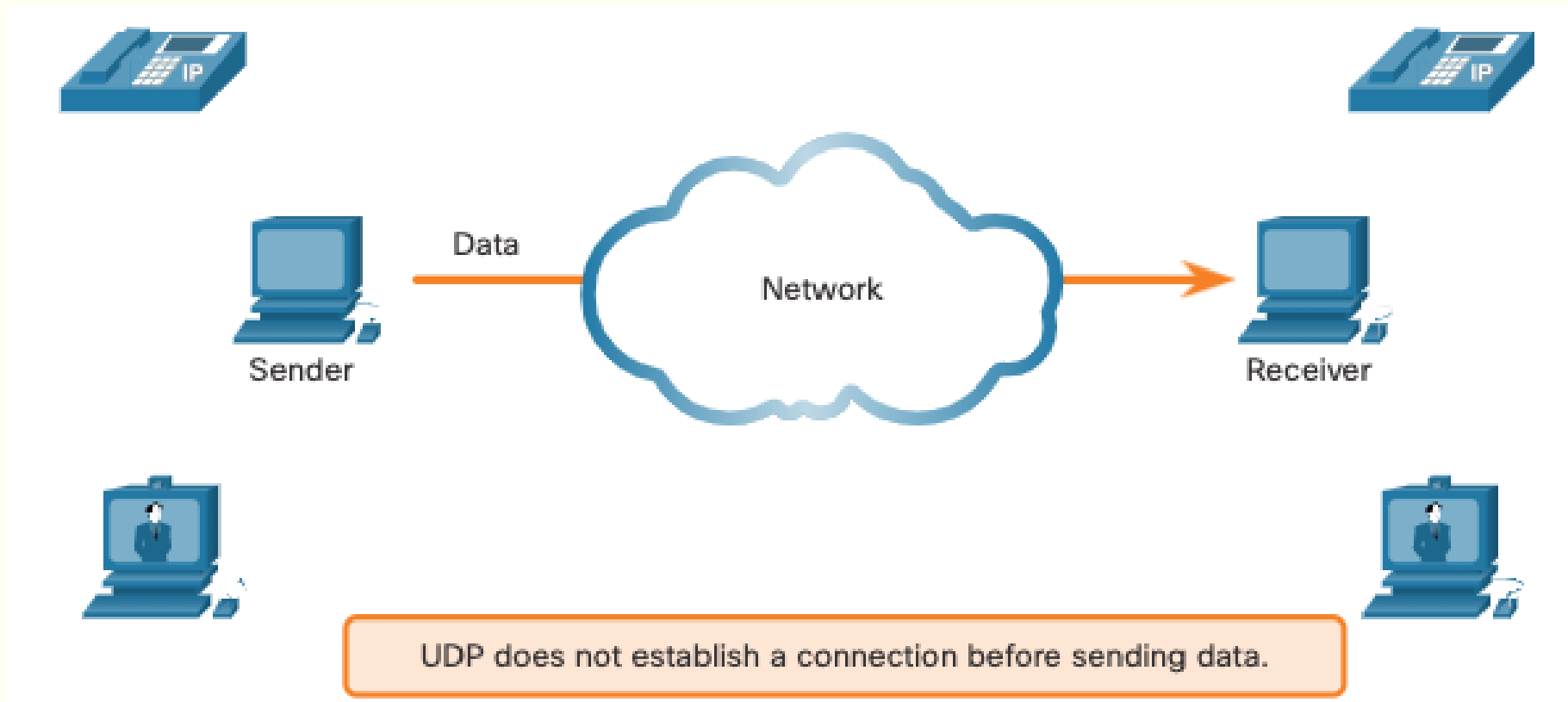


Comunicação UDP

Baixa sobrecarga do UDP versus confiabilidade

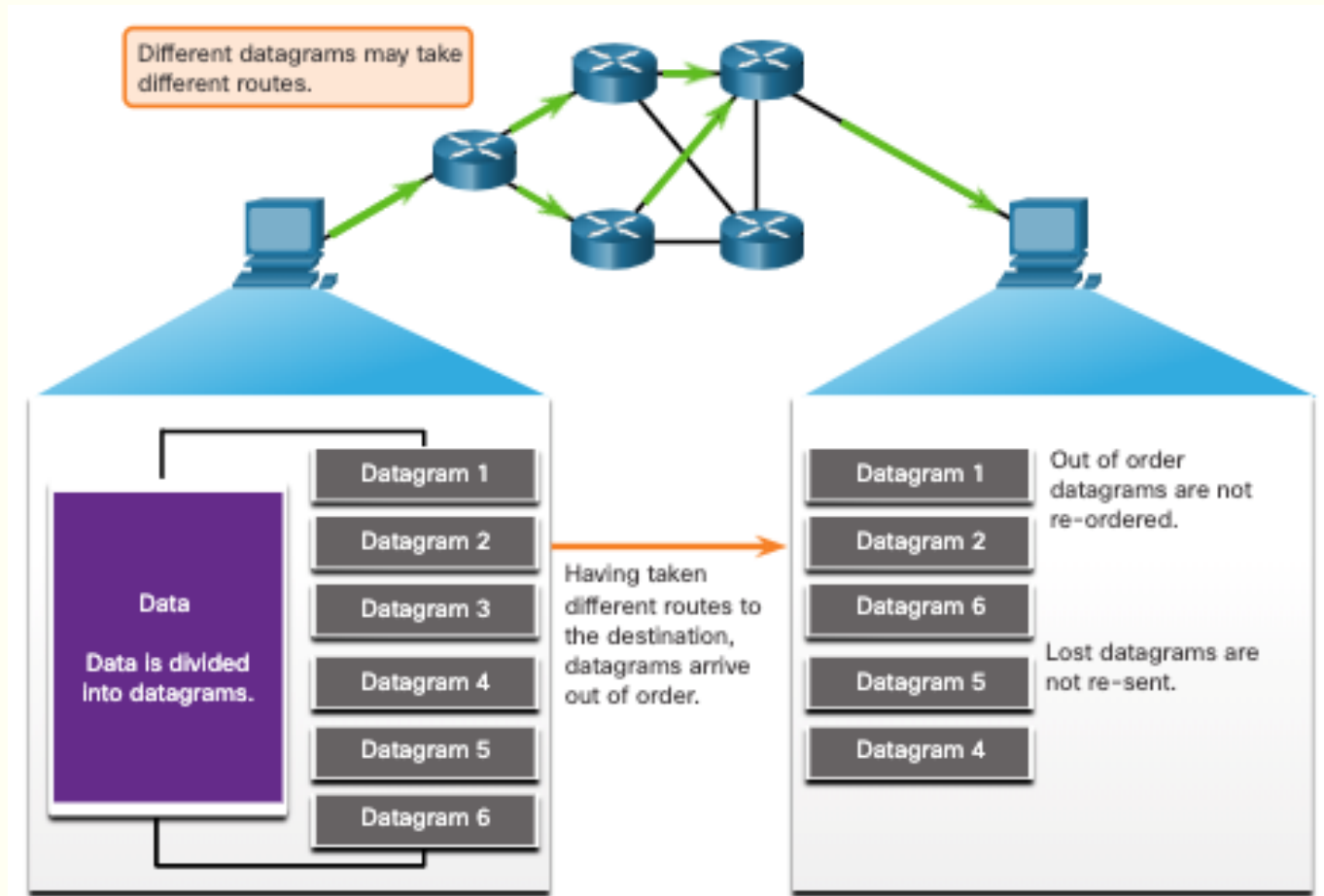
O UDP não estabelece uma conexão.

O UDP fornece transporte de dados de baixa sobrecarga, porque tem um cabeçalho de datagrama pequeno e nenhum tráfego de gerenciamento de rede.



Reagrupamento de datagrama UDP

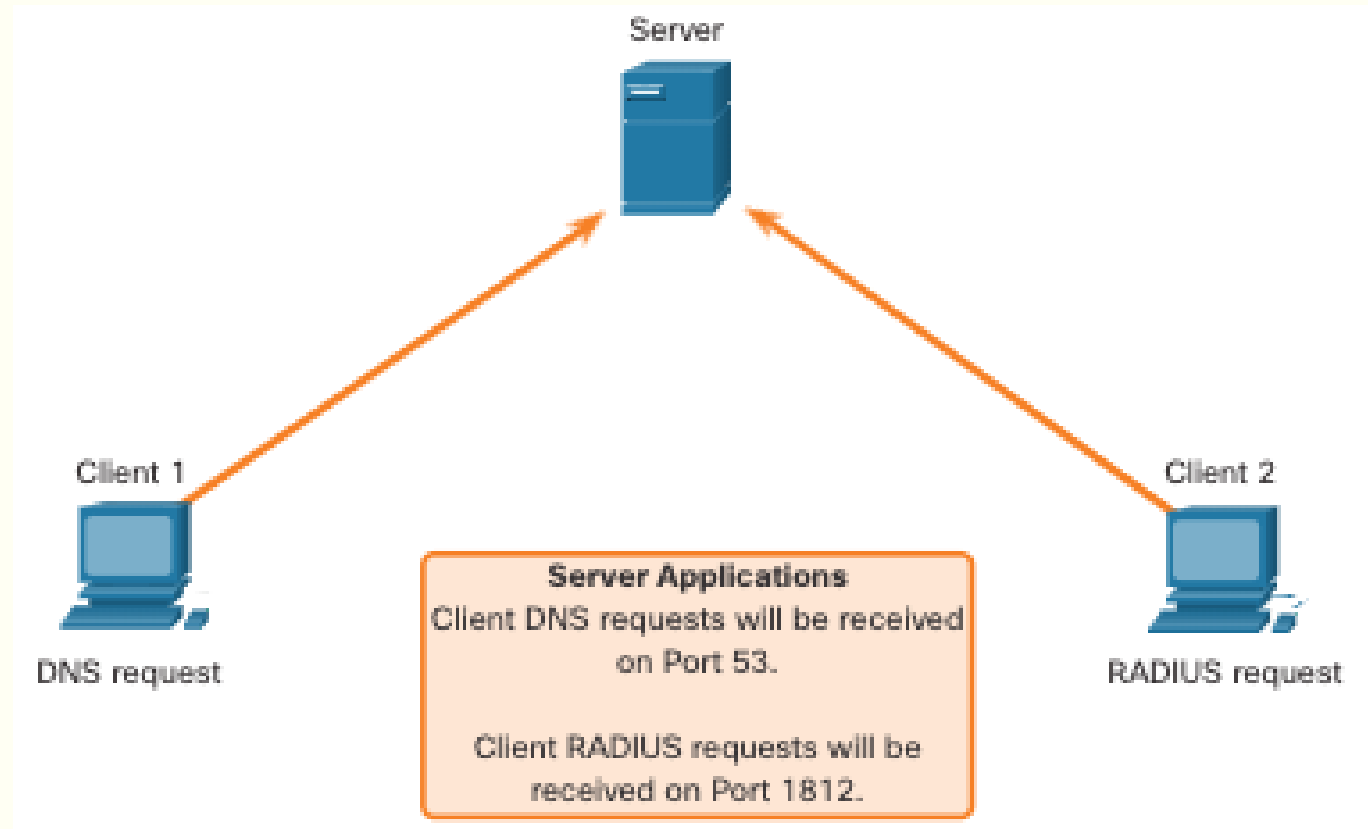
- O UDP não rastreia os números de sequência da mesma maneira que o TCP.
- O UDP não tem um meio de reordenar os datagramas em sua ordem de transmissão.
- O UDP simplesmente remonta os dados na ordem em que foram recebidos e os encaminha para o aplicativo.



Solicitações e processos de servidor UDP

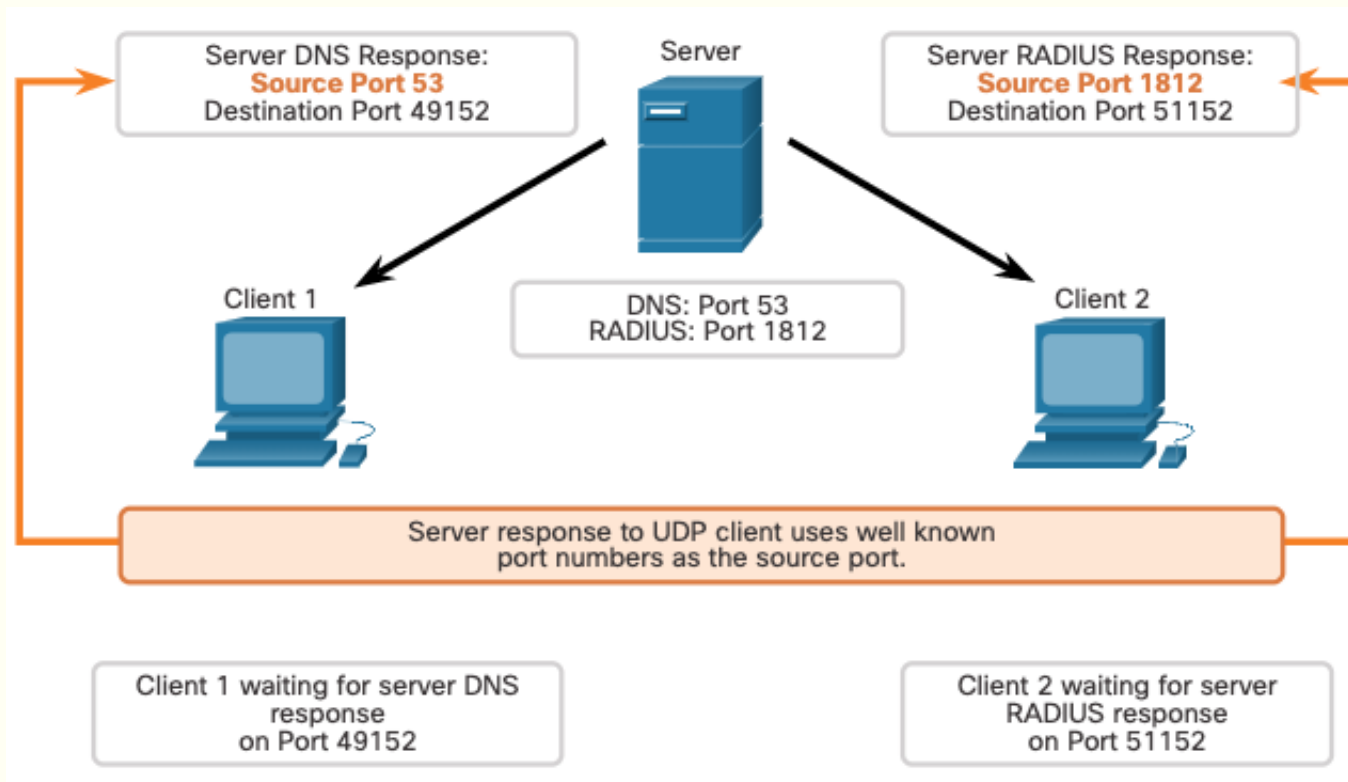
Os aplicativos de servidor baseados em UDP recebem números de porta conhecidos ou registrados.

Quando o UDP recebe um datagrama destinado a uma destas portas, ele encaminha os dados à aplicação apropriada com base em seu número de porta.



Processos de cliente UDP

- O processo no cliente UDP seleciona dinamicamente um número de porta a partir de uma faixa de números de portas e a usa como a porta de origem para a conversa.
- A porta de destino será geralmente o número de porta muito conhecida ou registrada atribuído ao processo no servidor.
- Depois que um cliente seleciona as portas de origem e de destino, o mesmo par de portas é usado no cabeçalho de todos os datagramas na transação.



Considerações Finais

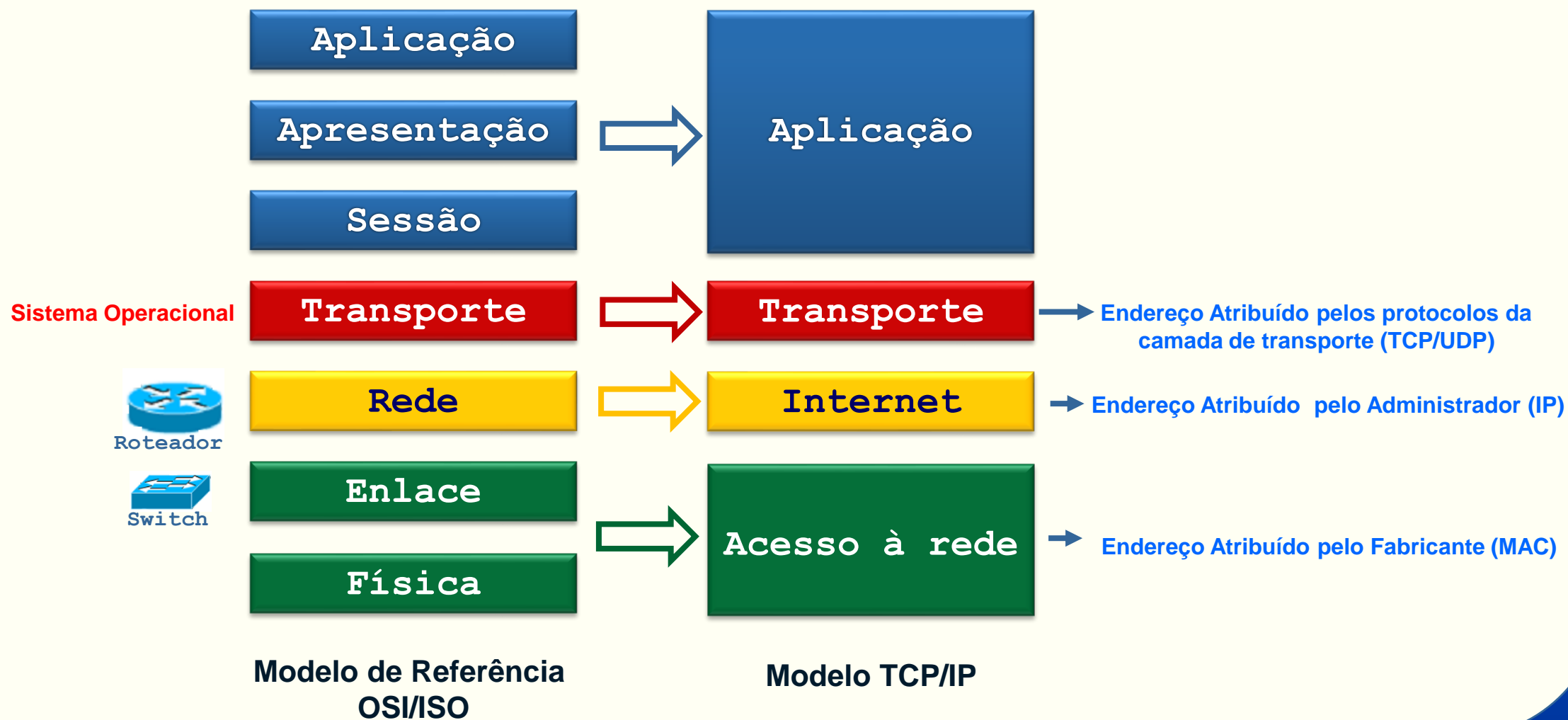
A camada de Transporte

- A camada de transporte é o link entre a camada de aplicativo e as camadas inferiores responsáveis pela transmissão da rede.
- A camada de transporte inclui TCP e UDP.
- O TCP estabelece sessões, garante confiabilidade, fornece entrega de mesma ordem e oferece suporte ao controle de fluxo.
- O UDP é um protocolo simples que fornece as funções básicas da camada de transporte.
- O UDP reconstrói os dados na ordem em que são recebidos, os segmentos perdidos não são reenviados, nenhum estabelecimento de sessão e o UDP não informa o remetente da disponibilidade de recursos.
- Os protocolos de camada de transporte TCP e UDP usam números de porta para gerenciar várias conversas simultâneas.
- Cada processo de aplicativo em execução em um servidor está configurado para usar um número de porta.
- O número da porta é atribuído automaticamente ou configurado manualmente por um administrador do sistema.
- Para que a mensagem original seja entendida pelo destinatário, todos os dados devem ser recebidos e os dados nesses segmentos devem ser remontados na ordem original.

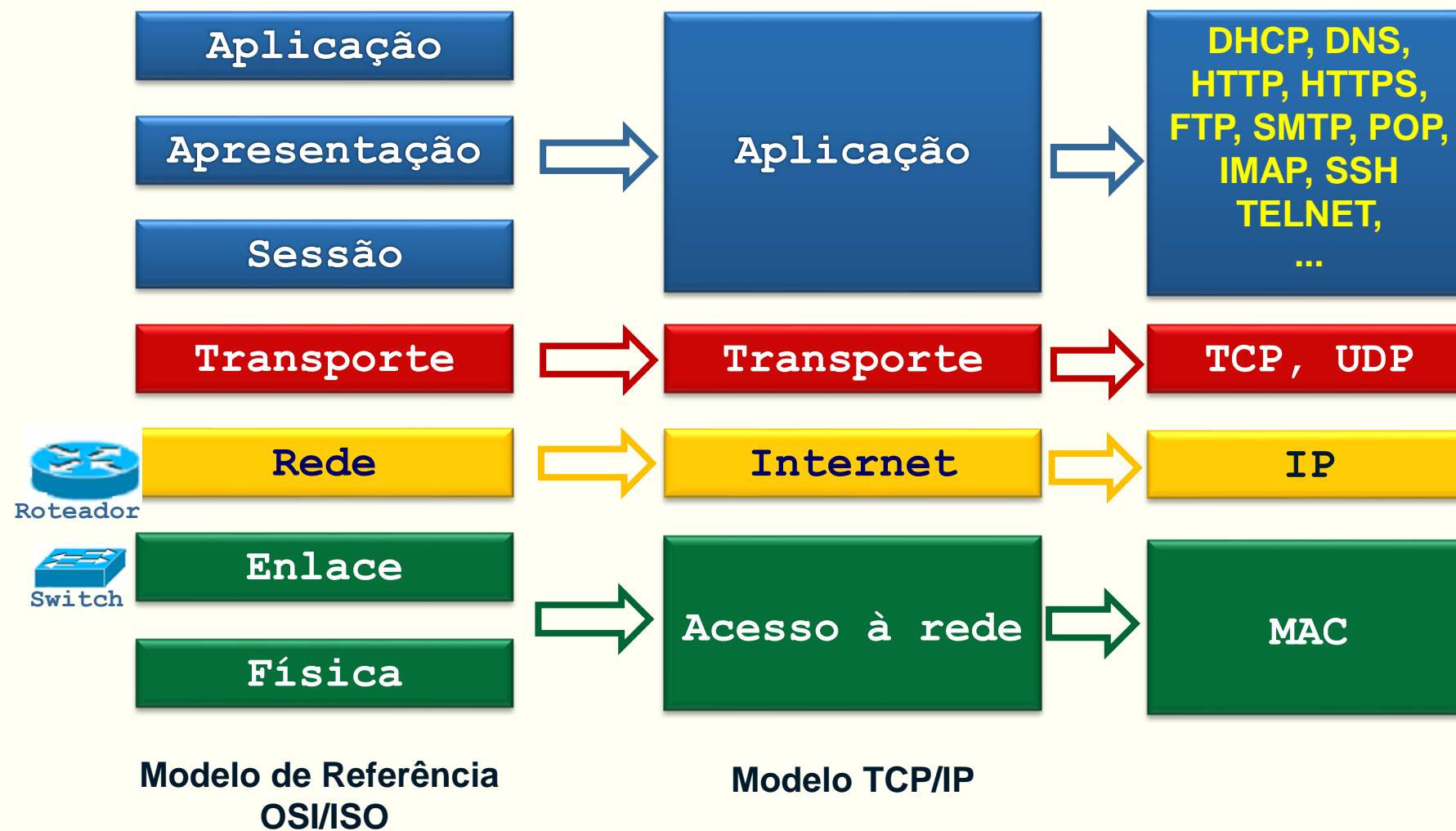
A camada de Transporte

- Os números de sequência são atribuídos no cabeçalho de cada pacote.
- O controle de fluxo ajuda a manter a confiabilidade da transmissão TCP, ajustando a taxa de fluxo de dados entre a origem e o destino.
- Uma fonte pode estar transmitindo 1.460 bytes de dados dentro de cada segmento TCP. Este é o MSS típico que um dispositivo de destino pode receber.
- O processo de envio de confirmações pelo destino enquanto processa os bytes recebidos, e o ajuste contínuo da janela de envio da origem é conhecido como janelas deslizantes.
- Para evitar e controlar o congestionamento, o TCP emprega vários mecanismos de manipulação de congestionamento.

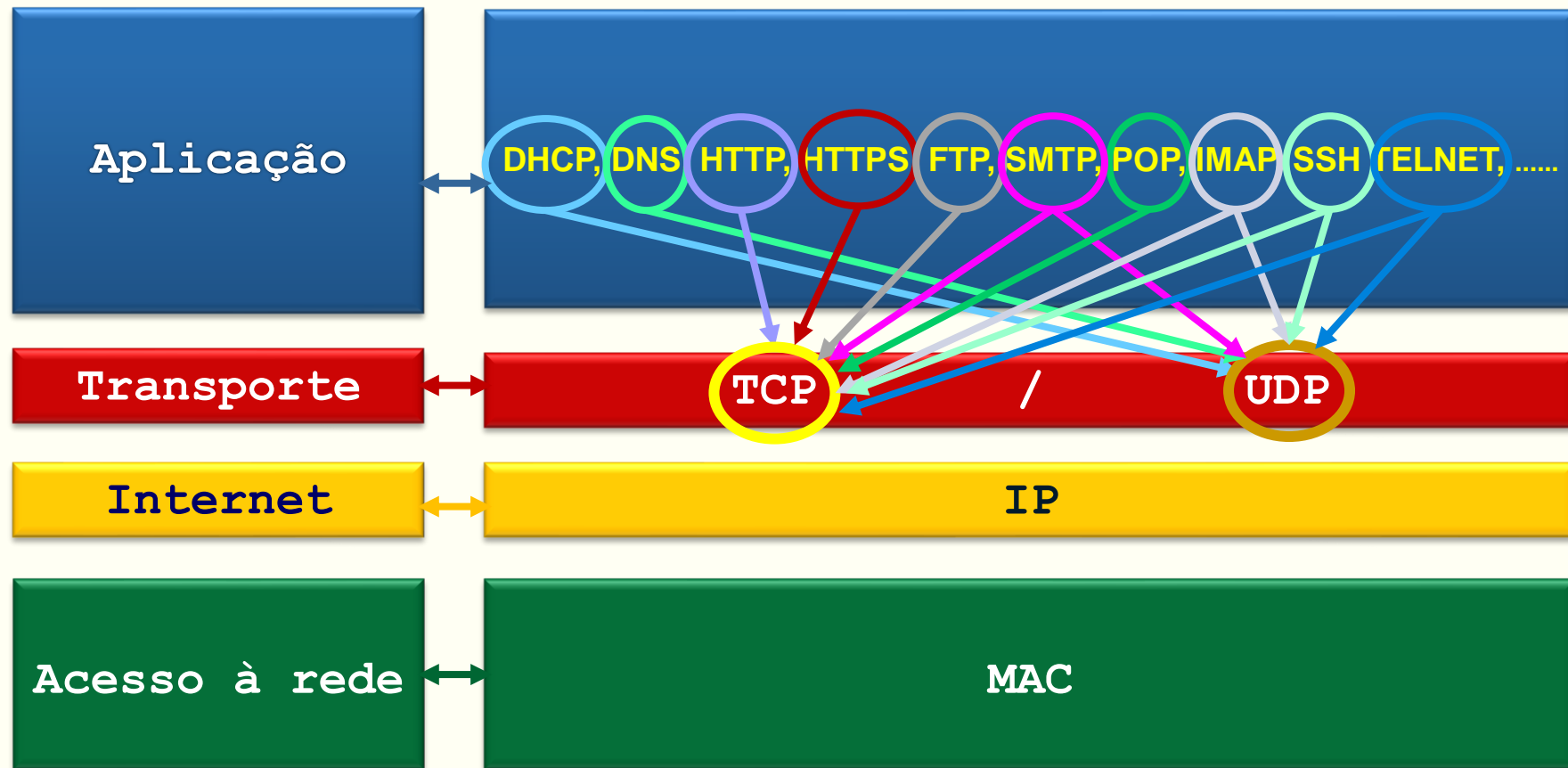
Revisão: OSI x TCP/IP



Revisão: OSI x TCP/IP

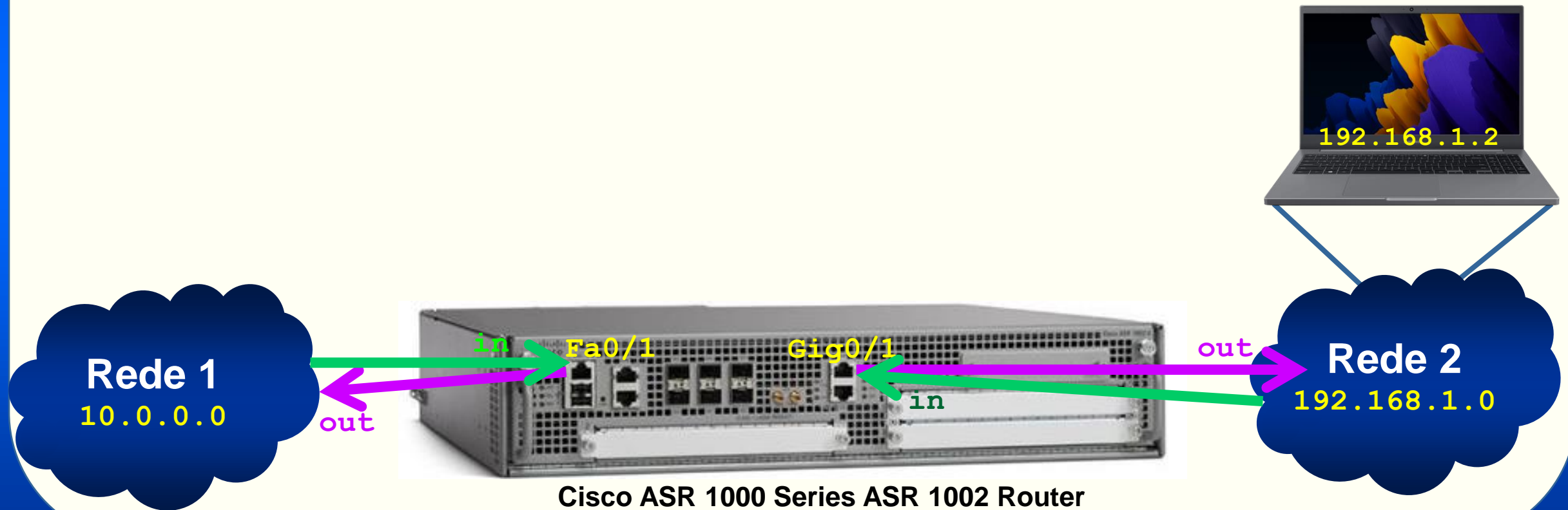


Revisão: TCP/IP

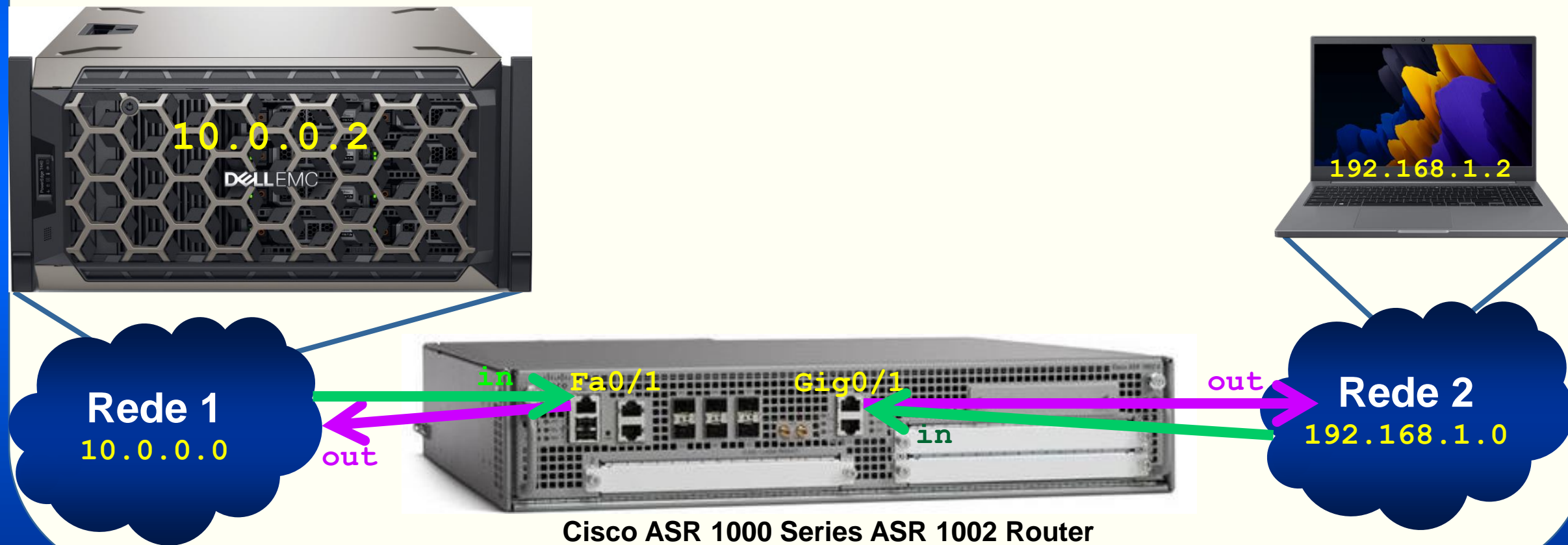


Modelo TCP/IP

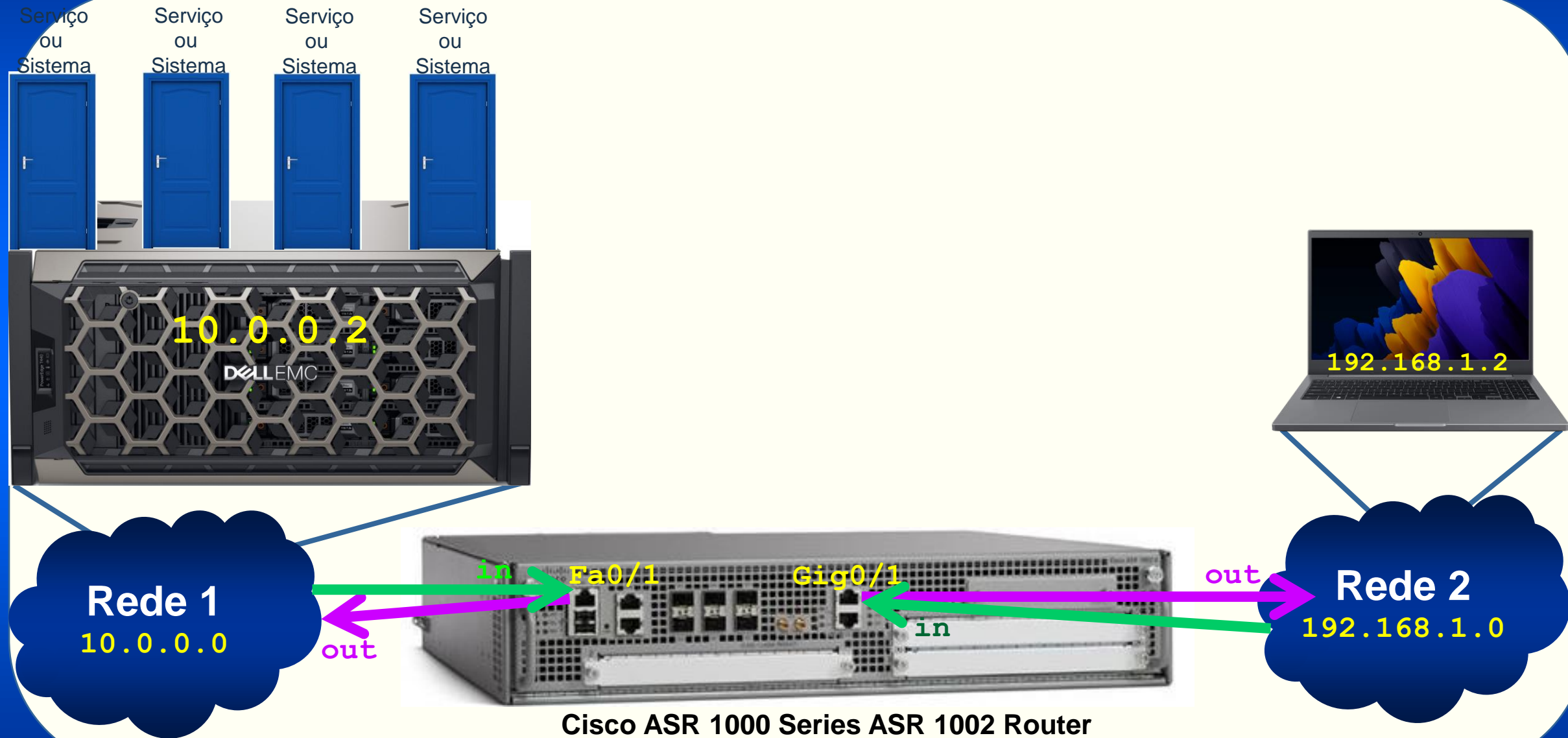
Portas na Camada de Transporte



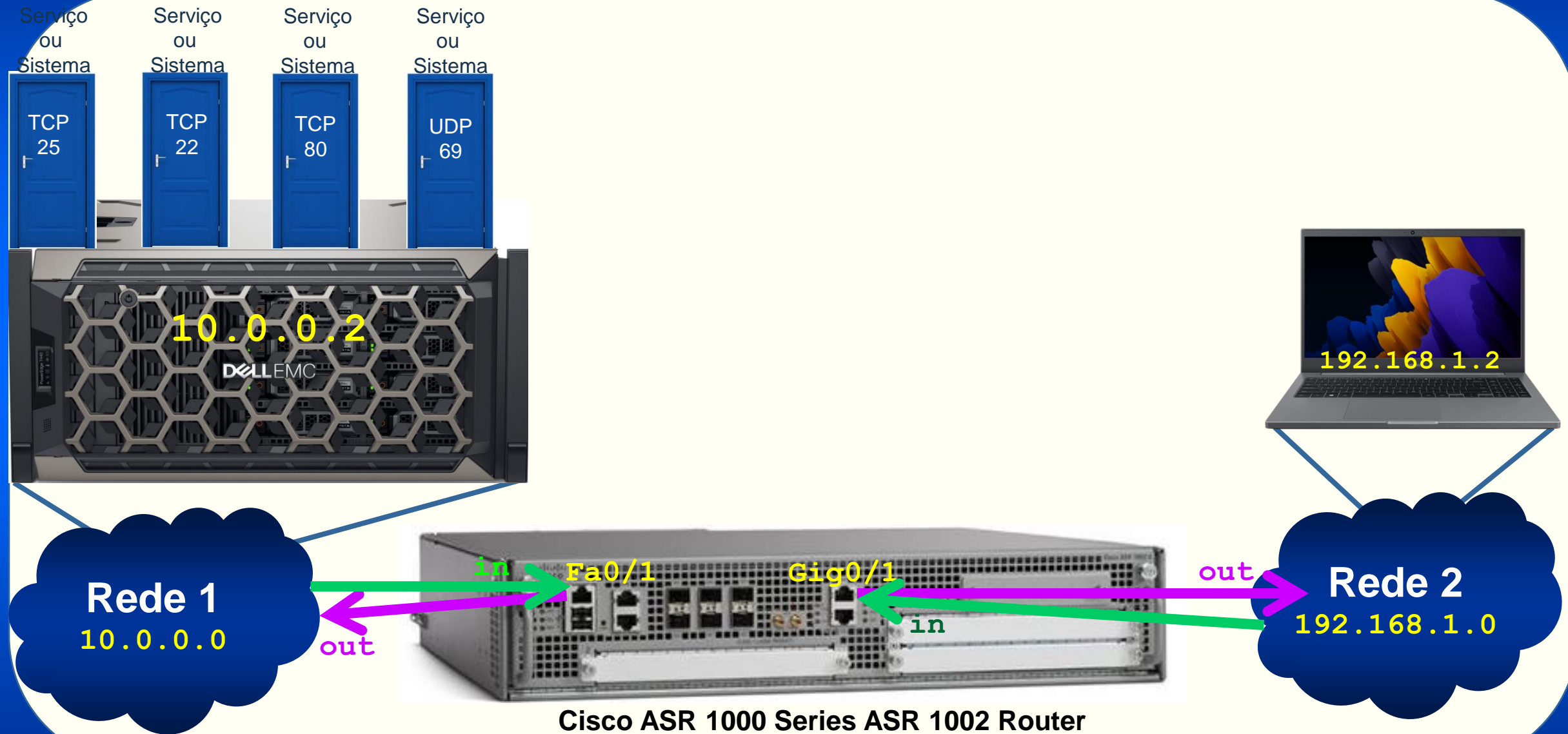
Portas na Camada de Transporte



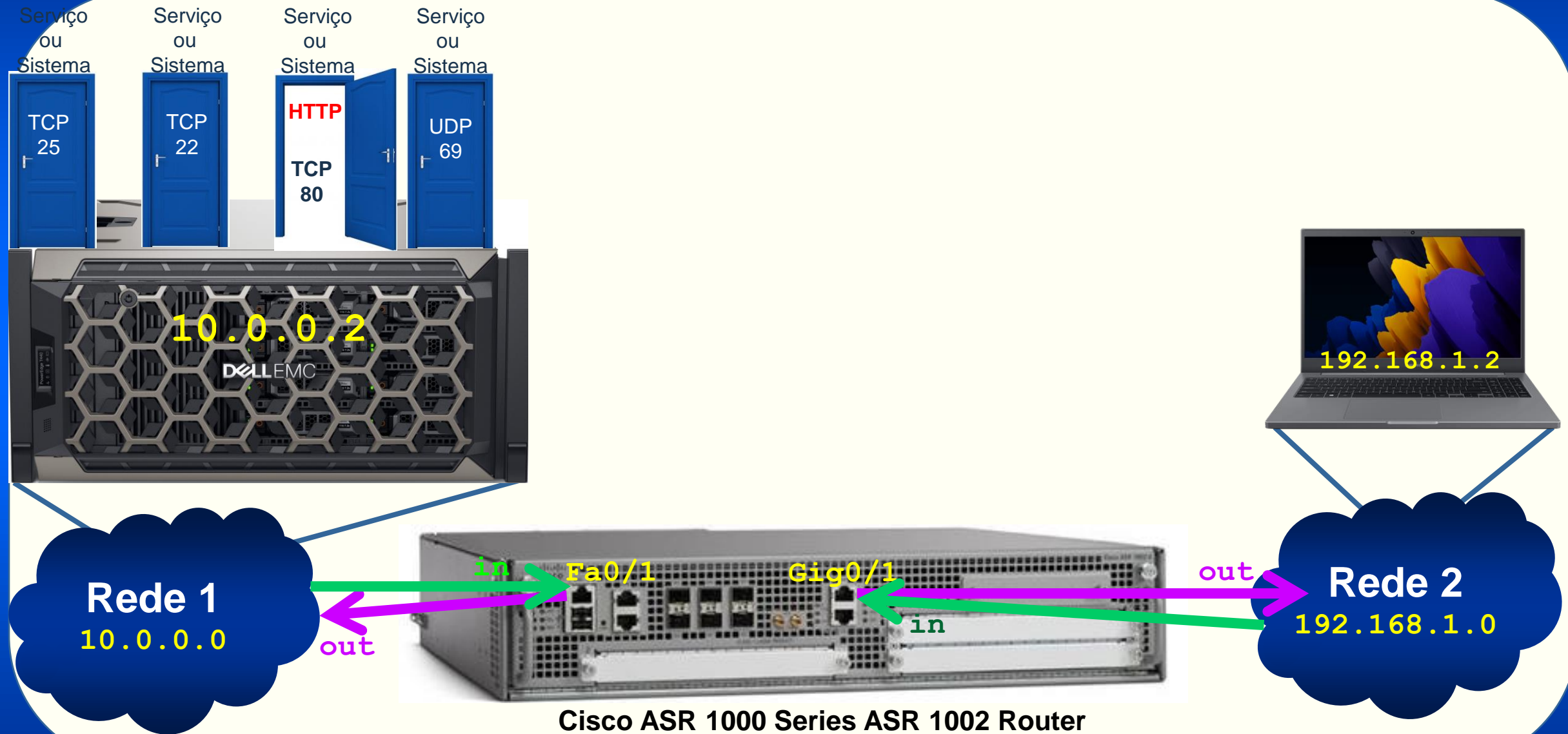
Portas na Camada de Transporte



Portas na Camada de Transporte



Portas na Camada de Transporte

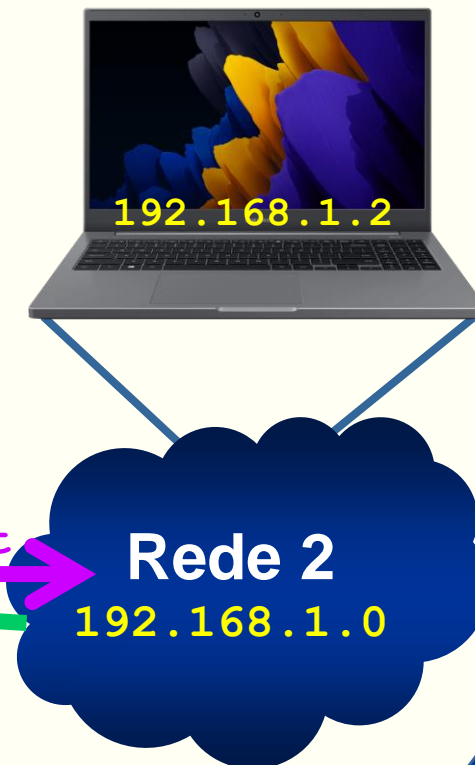


Portas na Camada de Transporte

Serviço ou Sistema	Serviço ou Sistema	Serviço ou Sistema	Serviço ou Sistema
SMTP	SSH	HTTP	TFTP
TCP 25	TCP 22	TCP 80	UDP 69

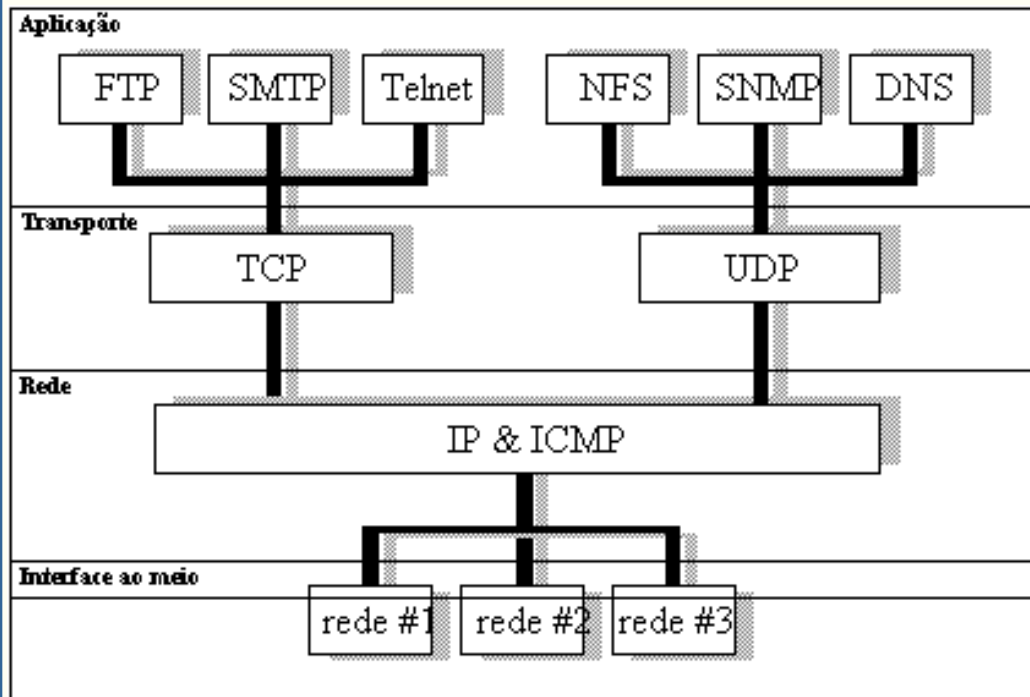


Cisco ASR 1000 Series ASR 1002 Router



Portas TCP e Portas UDP

- https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_portas_dos_protocolos_TCP_e_UDP



PORT NUMBER	TRANSPORT PROTOCOL	SERVICE NAME	RFC
20, 21	TCP	File Transfer Protocol (FTP)	RFC 959
22	TCP and UDP	Secure Shell (SSH)	RFC 4250-4256
23	TCP	Telnet	RFC 854
25	TCP	Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)	RFC 5321
53	TCP and UDP	Domain Name Server (DNS)	RFC 1034-1035
67, 68	UDP	Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)	RFC 2131
69	UDP	Trivial File Transfer Protocol (TFTP)	RFC 1350
80	TCP	HyperText Transfer Protocol (HTTP)	RFC 2616
110	TCP	Post Office Protocol (POP3)	RFC 1939
119	TCP	Network News Transport Protocol (NNTP)	RFC 8977
123	UDP	Network Time Protocol (NTP)	RFC 5905
135-139	TCP and UDP	NetBIOS	RFC 1001-1002
143	TCP and UDP	Internet Message Access Protocol (IMAP4)	RFC 3501
161, 162	TCP and UDP	Simple Network Management Protocol (SNMP)	RFC 1901-1908, 3411-3418
179	TCP	Border Gateway Protocol (BGP)	RFC 4271
389	TCP and UDP	Lightweight Directory Access Protocol	RFC 4510
443	TCP and UDP	HTTP with Secure Sockets Layer (SSL)	RFC 2818
500	UDP	Internet Security Association and Key Management Protocol (ISAKMP) / Internet Key Exchange (IKE)	RFC 2408 - 2409
636	TCP and UDP	Lightweight Directory Access Protocol over TLS/SSL (LDAPS)	RFC 4513
989/990	TCP	FTP over TLS/SSL	RFC 4217

<https://ipwithease.com>

Exemplos de Número de Portas

Portas 0 a 995 [\[editar \]](#) [\[editar código-fonte \]](#)

Porta	Descrição
0/TCP,UDP	Reservada.
1/TCP,UDP	TCPMUX (Serviço de porta TCP multiplexador)
5/TCP,UDP	RJE (Remote Job Entry - Entrada de trabalho remoto)
7/TCP,UDP	ECHO protocol
9/TCP,UDP	DISCARD protocol
11/TCP,UDP	SYSTAT protocol
13/TCP,UDP	DAYTIME protocol
17/TCP,UDP	QOTD (Quote of the Day) protocol
18/TCP,UDP	Message Send Protocol (Protocolo de envio de mensagem)
19/TCP,UDP	CHARGEN protocol (Character Generator Protocol - Protocolo de geração de caracter)
20/TCP	FTP (File Transfer protocol - Protocolo de transferência de arquivo) - data port
21/TCP	FTP (File Transfer protocol - Protocolo de transferência de arquivo) - control (command) port
22/TCP,UDP	SSH (Secure Shell - Shell seguro) - Usada para logins seguros, transferência de arquivos e redirecionamento de porta
23/TCP,UDP	Telnet protocol - Comunicação de texto sem encriptação
25/TCP,UDP	SMTP (Simple Mail Transfer Protocol - Protocolo simples de envio de e-mail) - usada para roteamento de e-mail entre servidores (Atualmente é utilizada a porta 587, conforme Comitê Gestor da Internet no Brasil CGI.br)
26/TCP,UDP	RSFTP - protocolo similar ao FTP
35/TCP,UDP	QMS Magicolor 2 printer
37/TCP,UDP	TIME protocol (Protocolo de Tempo)
38/TCP,UDP	Route Access Protocol (Protocolo de Acesso ao roteador)
39/TCP,UDP	Resource Location Protocol (Protocolo de localização de recursos)
41/TCP,UDP	Graphics (gráficos)
42/TCP,UDP	Host Name Server (Servidor do Nome do Host)
42/TCP,UDP	WINS [3]
43/TCP	WHOIS (protocolo de consulta de informações de contato e DNSprotocol)
49/TCP,UDP	TACACS Login Host protocol(Protocolo de Login no Host)
53/TCP,UDP	DNS (Domain Name System - Sistema de nome de domínio)
57/TCP	MTP, Mail Transfer Protocol (Protocolo de transferência de e-mail)
67/UDP	BOOTP (BootStrap Protocol) server; também utilizada por DHCP (Protocolo de configuração dinâmica do Host)
68/UDP	BOOTP client; também utilizada por DHCP
69/UDP	TFTP (Trivial File Transfer Protocol) (Protocolo de transferência de arquivo trivial)

Exemplos de Número de Portas

Portas 0 a 995 [[editar](#) | [editar código-fonte](#)]

Porta	Descrição
69/UDP	TFTP (Trivial File Transfer Protocol) (Protocolo de transferência de arquivo trivial)
70/TCP	Gopher (Protocolo para indexar repositórios)
79/TCP	Finger protocol
80/TCP	HTTP (HyperText Transfer Protocol - Procolo de transferência de HiperTexto) - usada para transferir páginas WWW
80/TCP	HTTP Alternate (HyperText Transfer Protocol - Protocolo de transferência de HiperTexto)
81/TCP	Skype protocol
81/TCP	Torpark - Onion routing ORport
82/UDP	Torpark - Control Port
88/TCP	Kerberos (Protocolo de comunicações individuais seguras e identificadas) - authenticating agent
101/TCP	HOSTNAME
102/TCP	ISO-TSAP protocol
107/TCP	Remote Telnet Service (Serviço remoto Telnet)
109/TCP	POP (Post Office Protocol): Protocolo de Correio Eletrônico, versão 2
110/TCP	POP3 (Post Office Protocol version 3): Protocolo de Correio Eletrônico, versão 3 - usada para recebimento de e-mail
111/TCP,UDP	sun protocol (Protocolo da sun)
113/TCP	ident - antigo identificador de servidores, ainda usada em servidores IRC para identificar seus usuários
115/TCP	SFTP, (Simple File Transfer Protocol) (Protocolo de simples transferência de arquivo)
117/TCP	UUCP-PATH
118/TCP,UDP	SQL Services
119/TCP	NNTP (Network News Transfer Protocol) (Protocolo de transferência de notícias na rede) - usada para recebimento de mensagens de newsgroups
123/UDP	NTP (Network Time Protocol) (Protocolo de tempo na rede) - usada para sincronização de horário
135/TCP,UDP	EPMAP (End Point Mapper) / Microsoft RPC Locator Service (Microsoft RPC Serviço de localização)
137/TCP,UDP	NetBIOS NetBIOS Name Service
138/TCP,UDP	NetBIOS NetBIOS Datagram Service (Serviço de datagrama NetBios)
139/TCP,UDP	NetBIOS NetBIOS Session Service (Serviço de sessão NetBios)
143/TCP,UDP	IMAP4 (Internet Message Access Protocol 4) (Protocolo de Acesso a mensagens na Internet) - usada para recebimento de e-mail
152/TCP,UDP	BFTP, Background File Transfer Program (Protocolo de transferência de arquivo em Background(fundo))
153/TCP,UDP	SGMP, Simple Gateway Monitoring Protocol (Protocolo de simples monitoramento do gateway)
156/TCP,UDP	SQL Service (Serviço SQL)
158/TCP,UDP	DMSP, Distributed Mail Service Protocol (Protocolo de serviço de e-mail distribuído)
161/TCP,UDP	SNMP (Simple Network Management Protocol) (Protocolo simples de gerenciamento de rede)
162/TCP,UDP	SNMPTRAP