



Módulo 3: Protocolos e Modelos

Versão original: Cisco Network Academy

Versão modificada: Eduardo Costa

Introdução às redes 7.0 (ITN)



Objetivos do módulo

Título do Módulo: Protocolos e Modelos

Objetivo do Módulo: Explicar como os protocolos de rede permitem que dispositivos acessem a recursos de rede locais e remotas.

Título do Tópico	Objetivo do Tópico
As regras	Descrever os tipos de regras que são necessárias para o êxito da comunicação.
Protocolos	Explicar a necessidade dos protocolos na comunicação de rede.
Conjuntos de protocolos	Explicar a finalidade da adesão a um conjunto de protocolos.
Organizações de standardização	Explicar a função de organizações de standardização no estabelecimento de protocolos para interoperabilidade de rede.
Modelos de referência	Explicar como o modelo TCP/IP e o modelo OSI são usados para facilitar a padronização no processo de comunicação.
Encapsulamento de dados	Explicar como o encapsulamento permite que os dados sejam transportados pela rede.
Acesso a dados	Explicar como os hosts locais acessam a recursos locais numa rede.

3.1 As Regras

Princípios da comunicação

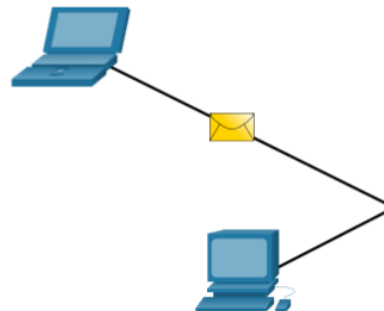
As redes podem variar em tamanho e complexidade. Não é suficiente ter uma conexão, os dispositivos devem concordar em “como” comunicar.

Há três elementos para qualquer comunicação:

- Haverá uma fonte (remetente).
- Haverá um destino (receptor).
- Haverá um canal (meio) que fornece o caminho para as comunicações ocorrerem.

Protocolos de comunicações

- Todas as comunicações são regidas por protocolos.
- Protocolos são as regras que as comunicações seguirão.
- Essas regras variam de acordo com o protocolo.



Estabelecimento de regras

- Os indivíduos devem usar regras ou acordos estabelecidos para conduzir a conversa.
- A primeira mensagem é difícil de ler porque não está formatada corretamente. A segunda mostra a mensagem formatada corretamente

```
humans communication between govern rules. It is verydifficult tounderstand messages that are not
correctly formatted and donot follow the established rules and protocols. A estrutura da
gramatica, da lingua, da pontuacao e do sentence faz a configuracao humana compreensivel por
muitos individuos diferentes.
```

```
Rules govern communication between humans. It is very difficult to understand messages that are
not correctly formatted and do not follow the established rules and protocols. The structure of
the grammar, the language, the punctuation and the sentence make the configuration humanly
understandable for many different individuals.
```

Estabelecimento de regras(Cont.)

Os protocolos devem ser considerados para os seguintes requisitos:

- Um emissor e um receptor identificados
- Língua e gramática comum
- Velocidade e ritmo de transmissão
- Requisitos de confirmação ou recepção

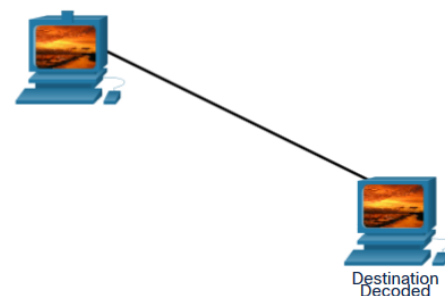
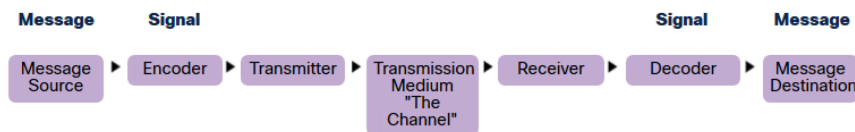
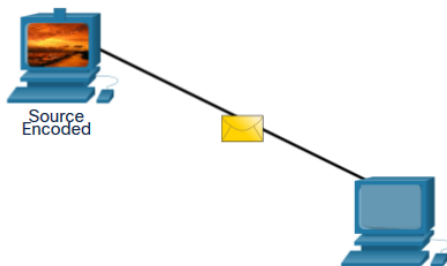
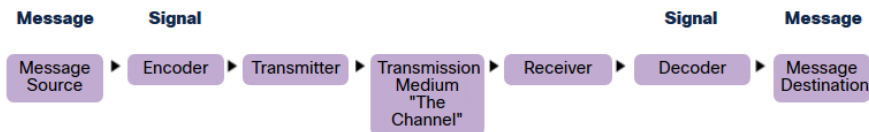
Os requisitos dos protocolo de rede

Protocolos de computador comuns devem estar de acordo e incluir os seguintes requisitos:

- Codificação de mensagens
- Formatação e encapsulamento de mensagens
- Tamanho da Mensagem
- Tempo da mensagem
- Opções de envio de mensagem

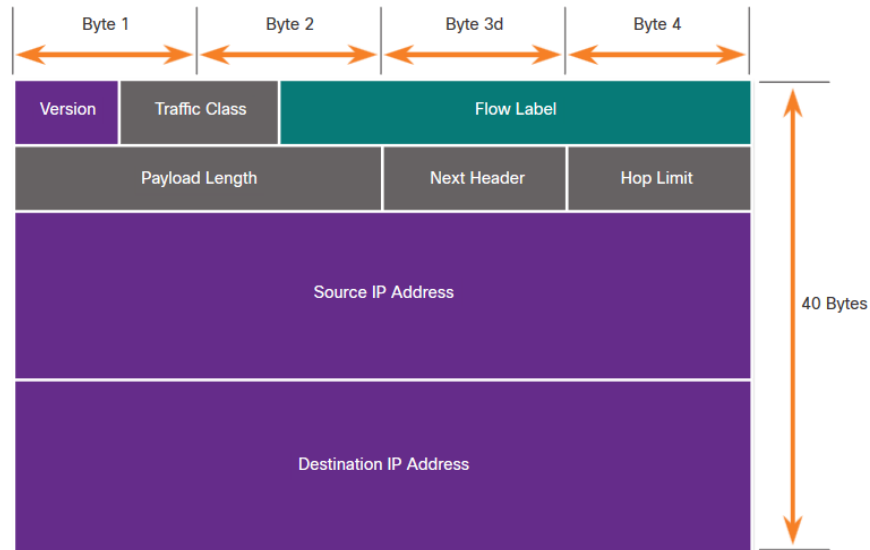
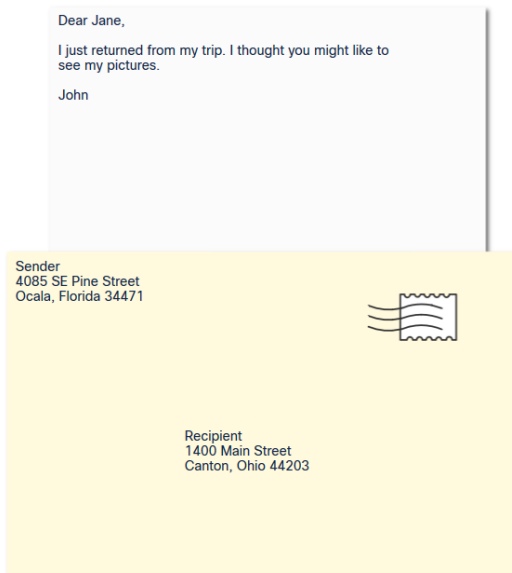
Codificação da mensagem

- A codificação é o processo de conversão de informações noutra forma aceitável para a transmissão.
- A decodificação reverte esse processo para interpretar a informação.



Formatação e encapsulamento da mensagem

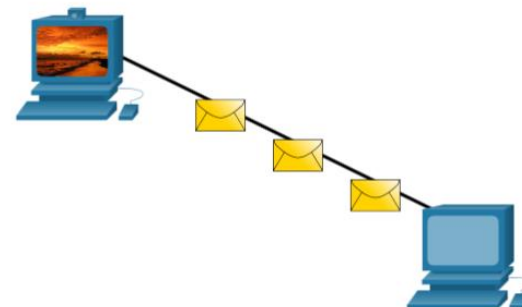
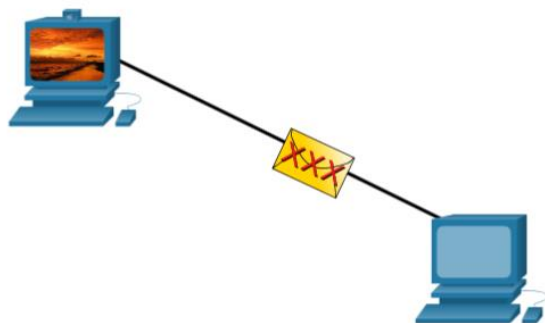
- Quando uma mensagem é enviada, ela deve usar um formato ou estrutura específica.
- Os formatos da mensagem dependem do tipo de mensagem e do canal usado para entregá-la.



Tamanho da mensagem

A codificação entre hosts deve estar num formato adequado para o meio físico.

- As mensagens enviadas pela rede são convertidas em bits
- Os bits são codificados num padrão de luz, ondas electromagnéticas ou impulsos elétricos.
- O host de destino deve decodificar os sinais para interpretar a mensagem.



Temporização da mensagem

A temporização da mensagem inclui o seguinte:

Controle de fluxo - gere a taxa de transmissão de dados e define a quantidade de informação que pode ser enviada e a velocidade à qual ela pode ser entregue.

Tempo limite de resposta — gere o tempo que um dispositivo espera quando não ouve uma resposta do destino.

Método de acesso - determinar quando alguém pode enviar uma mensagem.

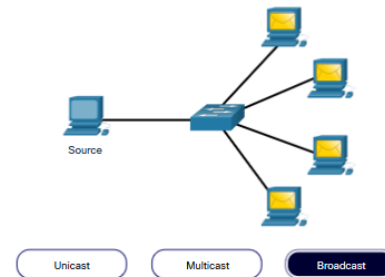
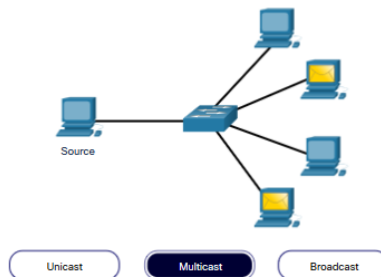
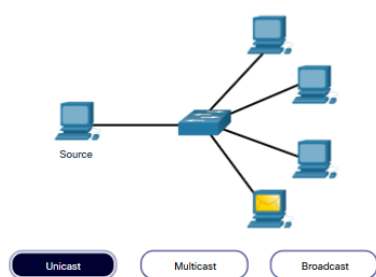
- Pode haver várias regras que regem questões como “colisões”. Isso ocorre quando mais de um dispositivo envia tráfego ao mesmo tempo e as mensagens ficam corrompidas.
- Alguns protocolos são proativos e tentam evitar colisões; outros protocolos são reativos e estabelecem um método de recuperação após a colisão ocorrer.

Opções de entrega da mensagem

A entrega de mensagens pode ser um dos seguintes métodos:

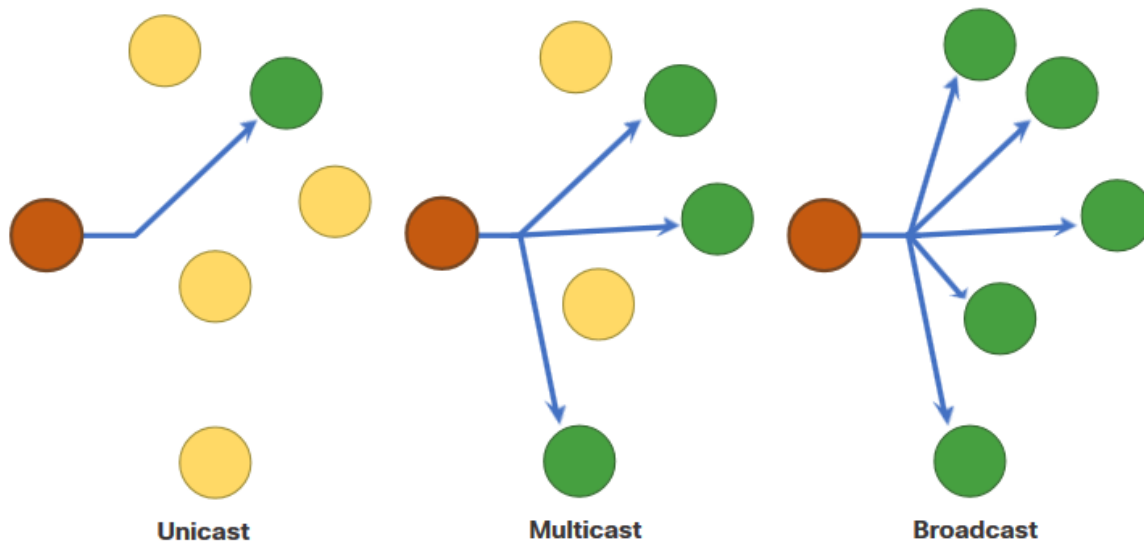
- **Unicast** – comunicação um para um.
- **Multicast** — um para muitos, geralmente não todos
- **Broadcast** – um para todos

Nota: Os broadcasts são usadas em redes IPv4, mas não são uma opção para IPv6. Mais tarde, também veremos o “Anycast” como uma opção de entrega adicional para IPv6.



Uma Nota Sobre o Ícone de Nó

- Os documentos podem usar o ícone do nó, normalmente um círculo, para representar todos os dispositivos.
- A figura ilustra o uso do ícone do nó para opções de entrega.



3.2 Protocolos

Visão geral dos protocolos de rede

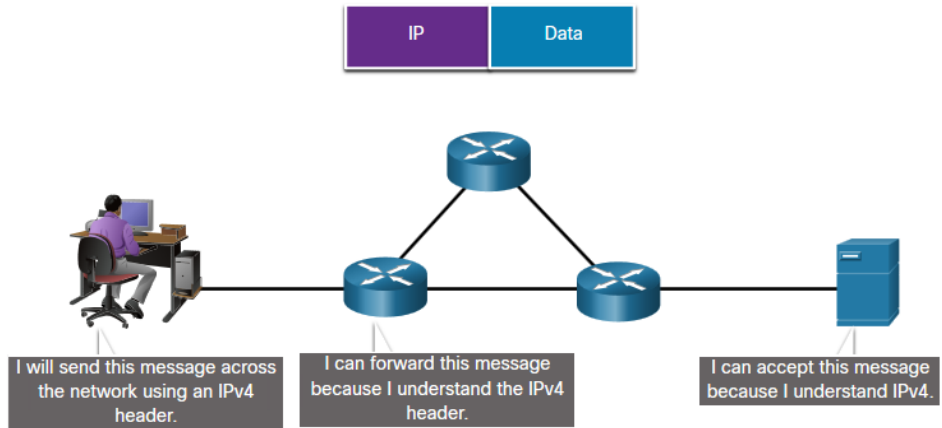
Protocolos de rede definem um conjunto comum de regras.

- Pode ser implementado em dispositivos em:
 - Software
 - Hardware
 - Ambos
- Protocolos têm as suas próprias:
 - Funções
 - Formato
 - Regras

Tipo de Protocolo	Descrição
Comunicações em Rede	permitir que dois ou mais dispositivos comuniquem através de uma ou mais redes
Segurança da rede	Segurança dos dados para fornecer autenticação, integridade de dados e encriptação de dados
Encaminhamento	permitir que os routers troquem informações sobre rotas, comparem informações de caminho e selecionem o melhor caminho
Descoberta de serviço	usado para a detecção automática de dispositivos ou serviços

Funções de protocolo de rede

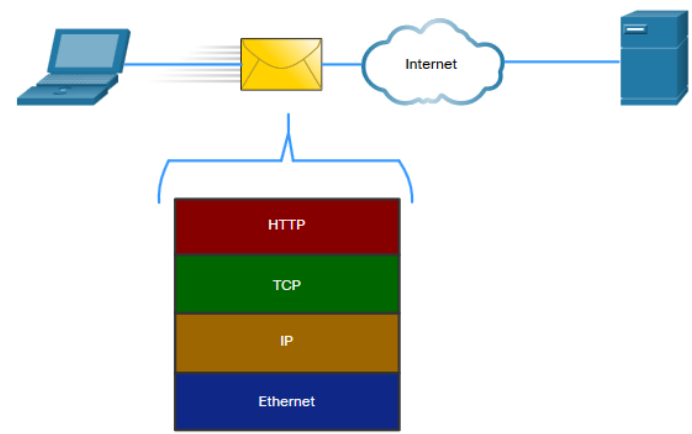
- Os dispositivos usam protocolos acordados para comunicar.
- Protocolos podem ter uma ou várias funções.



Função	Descrição
Endereçamento	Identificação de remetente e destinatário
Confiabilidade	Fornece entrega garantida
Controle de fluxo	Garante fluxos de dados a uma taxa eficiente
Sequenciamento	Etiqueta exclusivamente cada segmento de dados transmitido
Detecção de erros	Determina se os dados ficaram corrompidos durante a transmissão
Interface de aplicação	Comunicações de processo a processo entre aplicativos de rede

Interação de protocolos

- As redes exigem o uso de vários protocolos.
- Cada protocolo tem sua própria função e formato.



Protocolos	Função
Protocolo HTTP	<ul style="list-style-type: none">▪ Governa a maneira como um servidor da Web e um cliente da Web interagem▪ Define o conteúdo e o formato
Protocolo TCP	<ul style="list-style-type: none">▪ Gere as conversas individuais▪ Fornece entrega garantida▪ Gere o controle de fluxo
Protocolo IP	Entrega mensagens globalmente do remetente para o receptor
Ethernet	Entrega mensagens de uma NIC para outra NIC na mesma rede local (LAN)

3.3 Conjuntos de protocolos

Conjunto de protocolos

Conjuntos de protocolos de rede

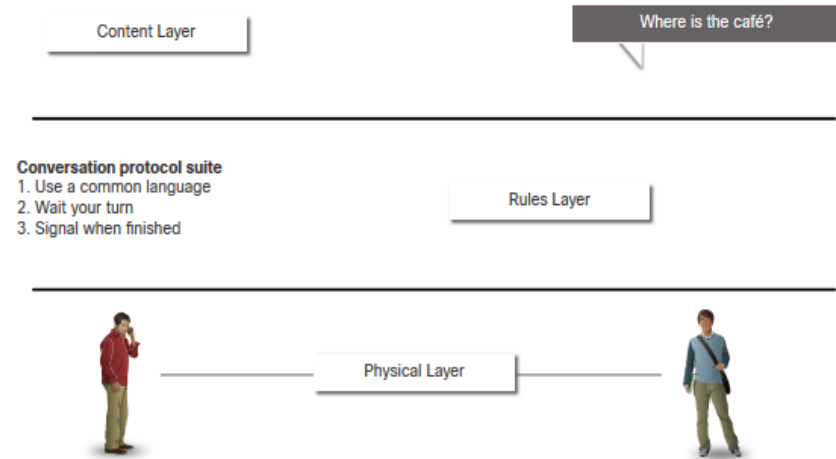
Os protocolos devem ser capazes de funcionar com outros protocolos.

Conjunto de Protocolos:

- Um grupo de protocolos inter-relacionados necessários para executar uma função de comunicação
- Conjuntos de regras que trabalham juntos para ajudar a resolver um problema

Os protocolos são visualizados em termos de camadas:

- Camadas mais altas
- Camadas Inferiores - preocupadas com a movimentação de dados e fornecer serviços para as camadas superiores



Protocol suites are sets of rules that work together to help solve a problem.

Conjuntos de protocolos

Evolução dos conjuntos de protocolos

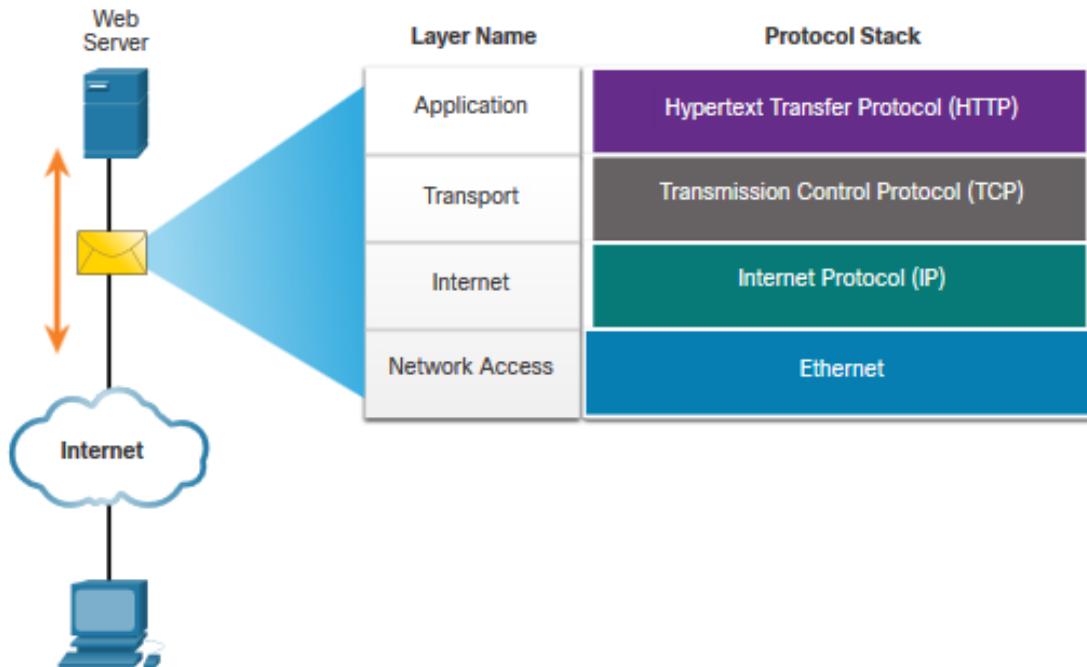
Existem vários conjuntos de protocolos.

- **Internet Protocol Suite ou TCP/IP** - O conjunto de protocolos mais comum e mantido pela Internet Engineering Task Force (IETF)
- **Protocolos de Interconexão de Sistemas Abertos (OSI)** - Desenvolvido pela Organização Internacional de Normalização (ISO) e pela União Internacional de Telecomunicações (UIT)
- **AppleTalk** – Suíte proprietária promovida pela Apple Inc.
- **Novell NetWare** - Suíte proprietária desenvolvida pela Novell Inc.

TCP/IP Layer Name	TCP/IP	ISO	AppleTalk	Novell Netware
Application	HTTP DNS DHCP FTP	ACSE ROSE TRSE SESE	AFP	NDS
Transport	TCP UDP	TP0 TP1 TP2 TP3 TP4	ATP AEP NBP RTMP	SPX
Internet	IPv4 IPv6 ICMPv4 ICMPv6	CONP/CMNS CLNP/CLNS	AARP	IPX
Network Access	Ethernet ARP WLAN			

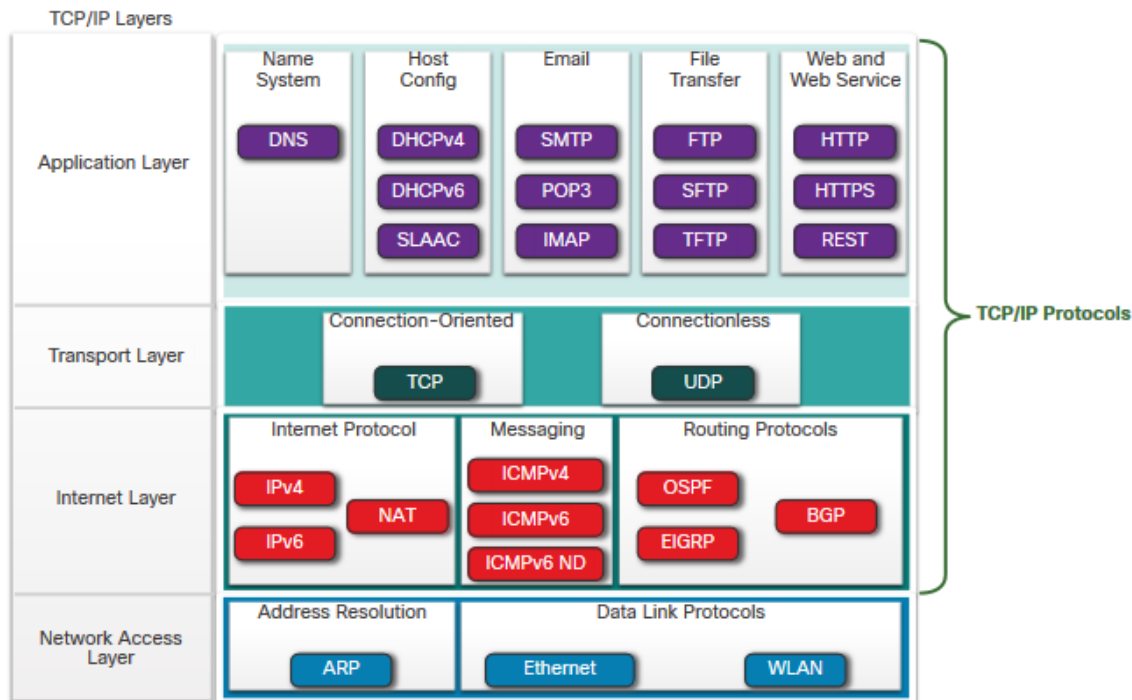
Exemplo de protocolo TCP / IP

- Os protocolos TCP / IP funcionam nas camadas de aplicativo, transporte e Internet.
- Os protocolos LAN da camada de acesso à rede mais comuns são Ethernet e WLAN (LAN sem fios).



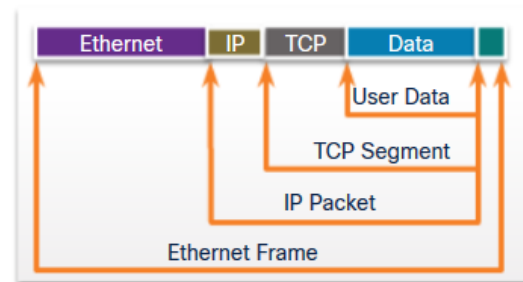
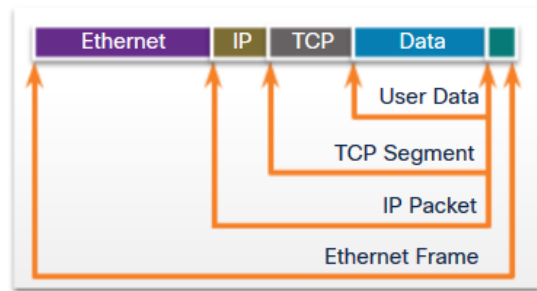
Conjuntos de protocolos TCP/IP

- TCP/IP é o conjunto de protocolos usado pela internet e inclui muitos protocolos.
- O TCP/IP é:
 - Um conjunto de protocolos standard aberto que está disponível gratuitamente para o público e pode ser usado por qualquer fornecedor
 - Um conjunto de protocolos baseado em standards que é apoiado pelo setor de redes e aprovado por uma organização de standardização para garantir a interoperabilidade



Processo de comunicação TCP/IP

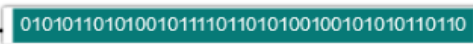
- Um servidor web encapsulando e enviando uma página da Web para um cliente.
- Um cliente desencapsulando a página da Web para o navegador Web



Web Server



Web Client



3.4 Organizações de standardização

Organizações de standardização

Padrões abertos



As normas abertas incentivam:

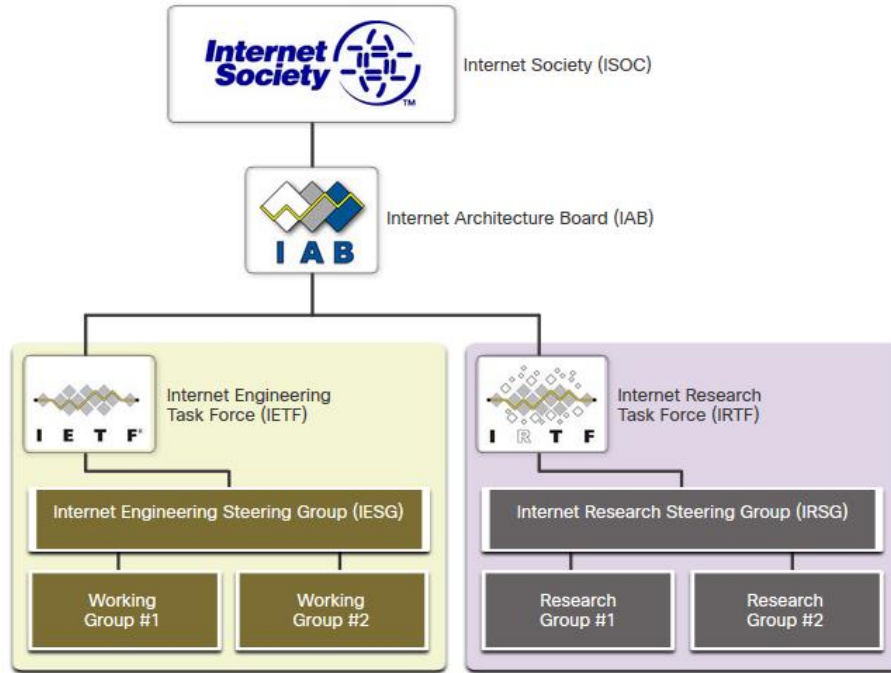
- interoperabilidade
- concorrência
- inovação

As organizações de standardização são:

- Independentes dos vendedores
- organizações sem fins lucrativos
- criadas para desenvolver e promover o conceito de normas abertas.

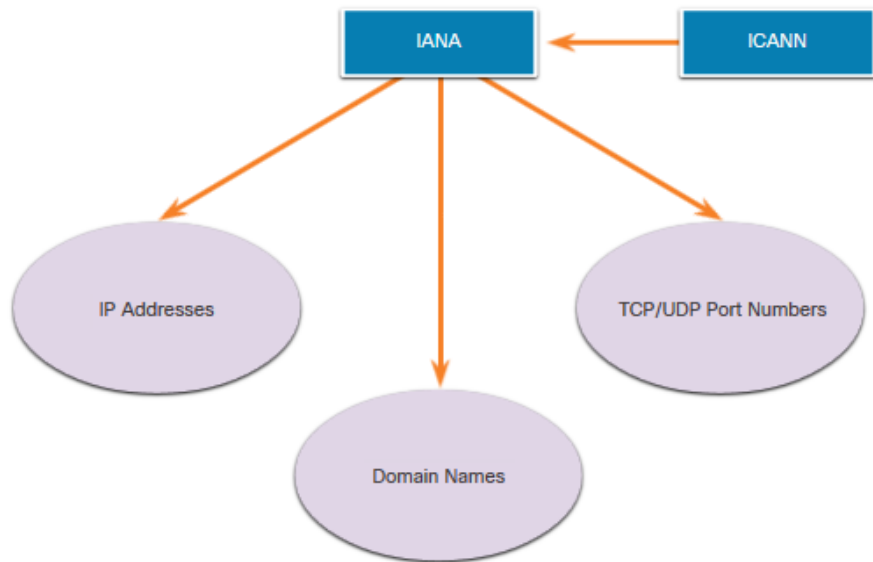
Organizações de standardização

Padrões de Internet



- **Internet Society (ISOC)** - Promove o desenvolvimento aberto e a evolução da Internet
- **Internet Architecture Board (IAB)** - Responsável pela gestão e desenvolvimento geral dos standards da Internet.
- **Internet Engineering Task Force (IETF)** - Desenvolve, atualiza e mantém tecnologias de Internet e TCP / IP
- **Internet Research Task Force (IRTF)** - Focada em pesquisas de longo prazo relacionadas à Internet e aos protocolos TCP / IP

Padrões de Internet (Cont.)



Organizações de standards envolvidas no desenvolvimento e suporte de TCP / IP

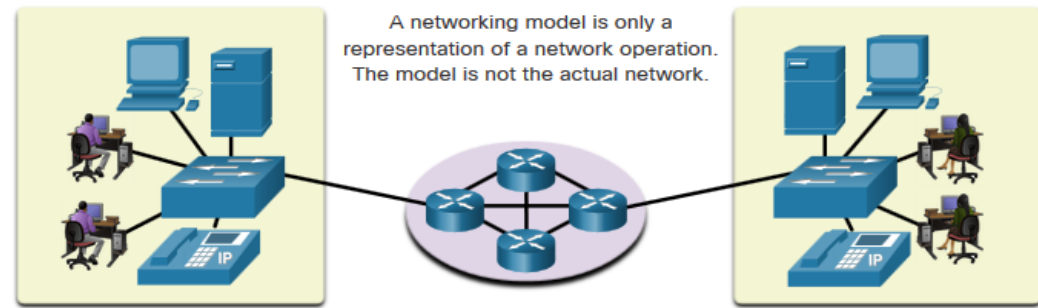
- **Internet Corporation for Assigned Names and Numbers(ICANN)** - Coordena a alocação de endereços IP, a gestão de nomes de domínio e a atribuição de outras informações
- **Internet Assigned Numbers Authority (IANA)** - supervisiona e gere a alocação de endereços IP, a gestão de nomes de domínio e os identificadores de protocolo da ICANN

Padrões da electrónica e das comunicações

- **Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE, pronunciado "I-triple-E")** - dedicado à criação de padrões em potência e energia, saúde, telecomunicações e redes
- **Electronic Industries Alliance (EIA)** - desenvolve padrões relacionados à cablagem eléctrica, conectores e racks de 19 polegadas usados para montar equipamentos de rede
- **Telecommunications Industry Association (TIA)** - desenvolve padrões de comunicação em equipamentos de rádio, torres celulares, dispositivos de Voz sobre IP (VoIP), comunicações por satélite e muito mais
- **International Telecommunication Union – Telecommunication (ITU-T)** - define padrões para compactação de vídeo, IPTV (Internet Protocol Television) e comunicações de banda larga, como uma linha de assinante digital DSL (Digital Subscriber Line)

3.5 Modelos de referência

Os benefícios de se usar um modelo de camadas



OSI Model	TCP/IP Protocol Suite	TCP/IP Model
Application	HTTP, DNS, DHCP, FTP	Application
Presentation		
Session		
Transport	TCP, UDP	Transport
Network	IPv4, IPv6, ICMPv4, ICMPv6	Internet
Data Link	Ethernet, WLAN, SONET, SDH	Network Access
Physical		

Conceitos complexos, como a forma como uma rede opera, podem ser difíceis de explicar e compreender.. Por esse motivo, é usado um modelo em camadas.

Dois modelos em camadas descrevem o funcionamento da rede:

- Modelo de referência OSI (Open System Interconnection)
- Modelo de referência TCP/IP

Os benefícios de se usar um modelo de camadas (Cont.)

Os benefícios do uso de um modelo em camadas são:

- Auxiliar no projeto de protocolos porque os protocolos que operam numa camada específica definiram as informações sobre as quais atuam e uma interface definida para as camadas acima e abaixo
- Estimula a competição porque os produtos de diferentes fornecedores podem trabalhar em conjunto
- Impedir que alterações de tecnologia ou capacidade numa camada, afetem outras camadas acima e abaixo
- Fornece um idioma comum para descrever funções e habilidades de rede.

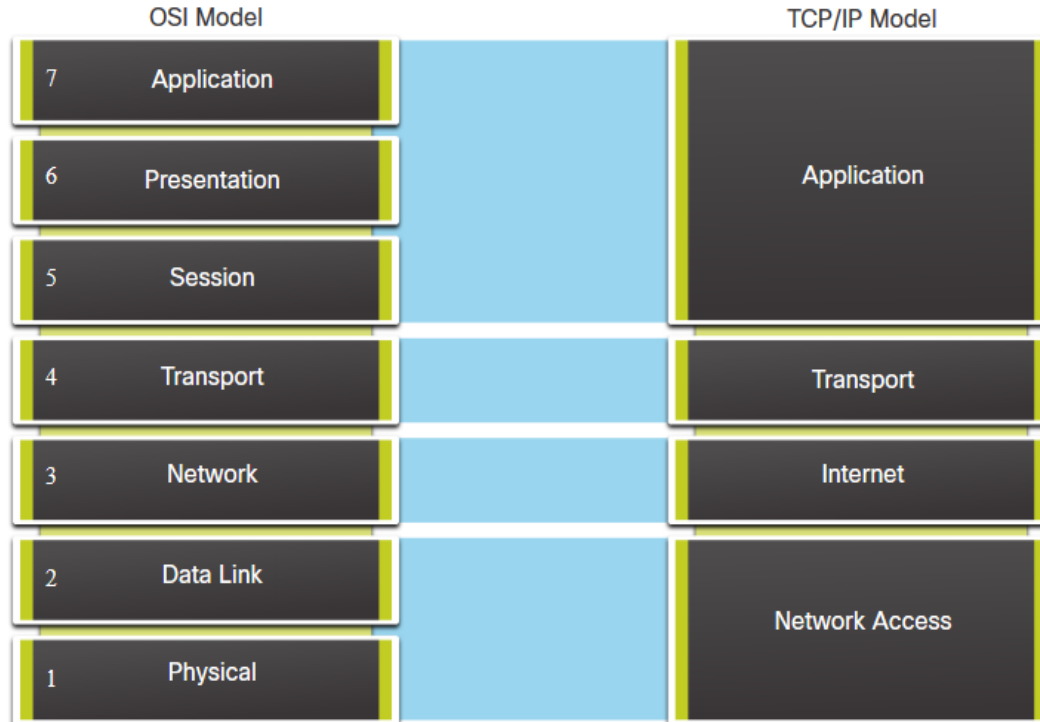
O modelo de referência OSI

Camada do modelo OSI	Descrição
7 - Aplicação	Contém os protocolos usados para as comunicações processo a processo
6 - Apresentação	Fornecer representação comum dos dados transferidos entre os serviços da camada de aplicação.
5 - Sessão	Fornecer serviços para a camada de apresentação e para gerir a troca de dados.
4 - Transporte	Define serviços para segmentar, transferir e remontar os dados para comunicações individuais.
3 - Rede	Fornecer serviços para troca de pedaços individuais de dados pela rede.
2 - Ligação de dados	Descreve métodos para a troca de quadros de dados num meio comum.
1 - Física	Descreve os meios para ativar, manter e desativar conexões físicas.

O modelo de referência TCP / IP

Camada do modelo TCP/IP	Descrição
Aplicação	Representa dados para o utilizador, além do controle de codificação e de diálogo.
Transporte	Permite a comunicação entre vários dispositivos diferentes em redes distintas.
Internet	Determina o melhor caminho pela rede.
Acesso à rede	Controla os dispositivos de hardware e o meio físico que constituem a rede.

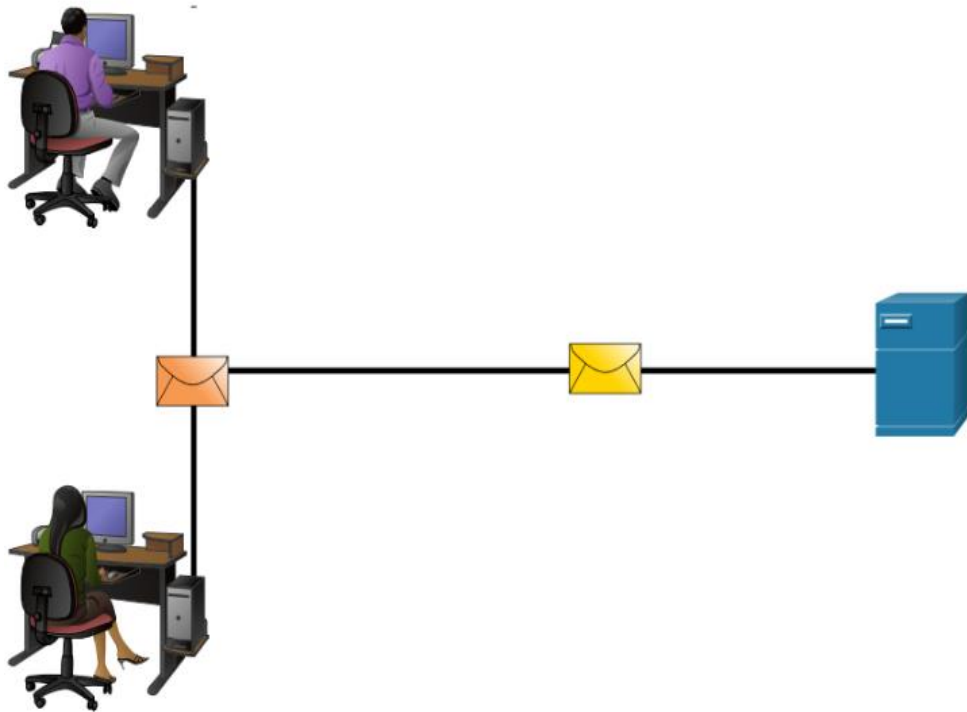
Comparação de modelos OSI e TCP / IP



- O modelo OSI divide a camada de acesso à rede e a camada de aplicação do modelo TCP/IP em várias camadas.
- O conjunto de protocolos TCP/IP não especifica quais protocolos a usar ao transmitir por meio físico.
- As Camadas 1 e 2 do modelo OSI discutem os procedimentos necessários para aceder ao meio e o meio físico para enviar dados por uma rede.

3.6 Encapsulamento de dados

Segmentação de mensagens



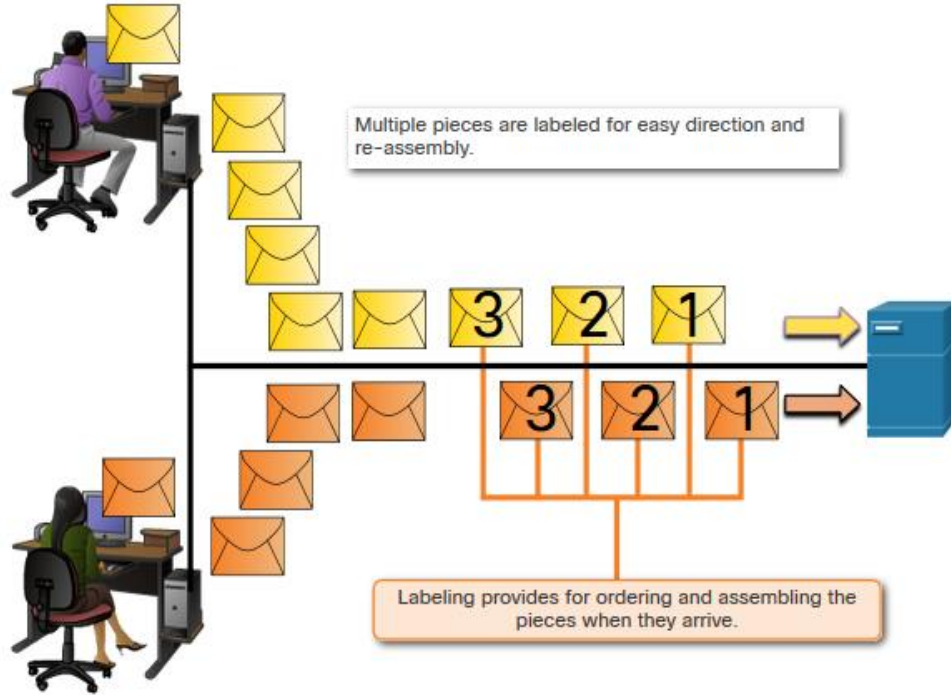
Segmentação é o processo de dividir mensagens em unidades menores. Multiplexação é o processo de tomar vários fluxos de dados segmentados e intercalá-los juntos.

A segmentação de mensagens apresenta dois benefícios principais:

- **Aumenta a velocidade** - É possível enviar grandes quantidades de dados pela rede sem monopolizar um link de comunicação.
- **Aumenta a eficiência** - Somente segmentos que não conseguem alcançar o destino precisam ser retransmitidos, não todo o fluxo de dados.

Encapsulamento de dados

Sequenciamento

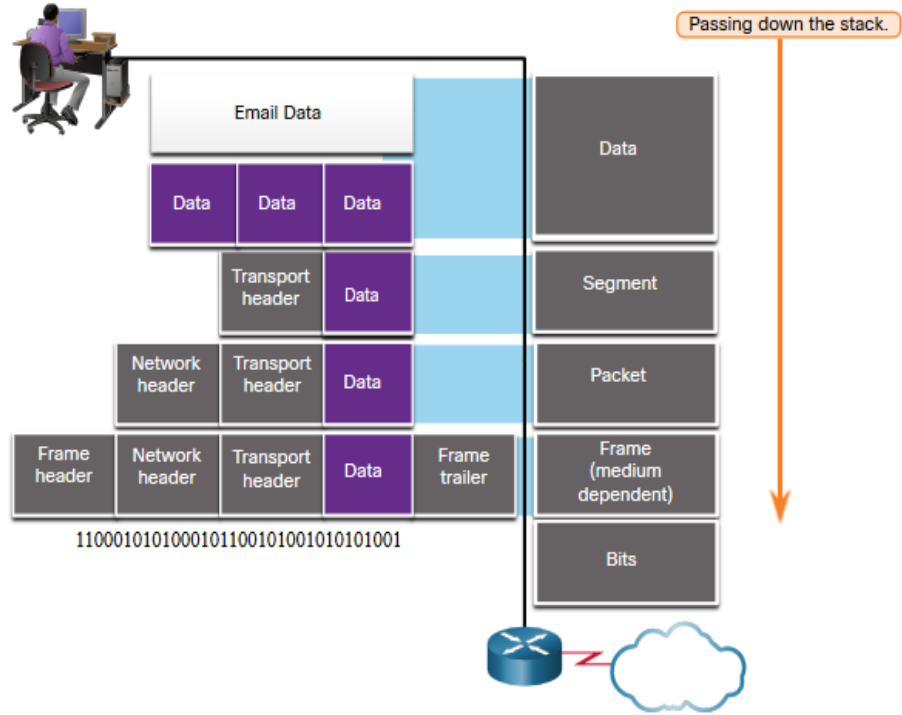


Identificar sequencialmente os segmentos (as unidades menores da mensagem) é o processo de numeração dos segmentos para que a mensagem possa ser remontada no destino.

O TCP é responsável por identificar sequencialmente os segmentos individuais.

Encapsulamento de dados

Unidades protocolares de dados

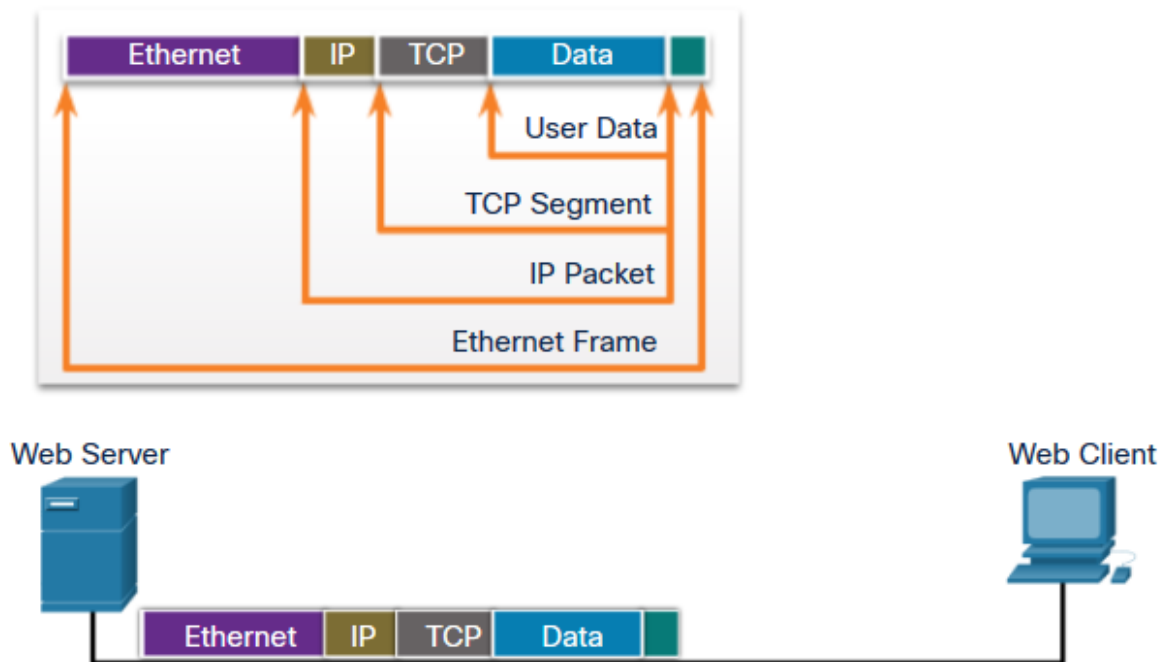


Encapsulamento é o processo em que os protocolos adicionam as informações aos dados.

- Em cada etapa do processo, uma PDU (Protocol Data Unit) possui um nome diferente para refletir as novas funções.
- Não há convenção de nomenclatura universal para PDUs; neste curso, as PDUs são nomeadas de acordo com os protocolos do conjunto TCP / IP.
- PDUs passando a pilha são as seguintes:
 1. Dados (fluxo de dados)
 2. Segmento
 3. Pacote
 4. Quadro
 5. Bits (Fluxo de Bits)

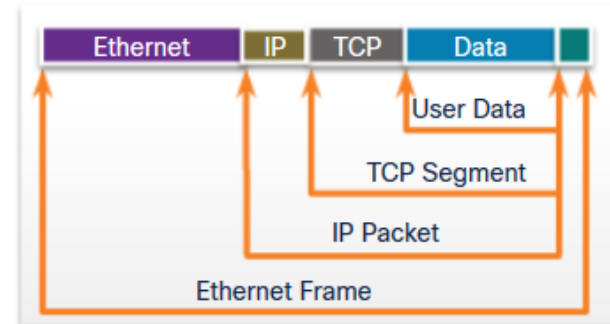
Exemplo de encapsulamento

- O encapsulamento é um processo de cima para baixo.
- O nível acima faz o seu processo e, em seguida, passa-o para o próximo nível do modelo. Este processo é repetido por cada camada até que seja enviado como um fluxo de bits.



Exemplo de desencapsulamento

- Os dados são desencapsulados à medida que se move para cima na pilha protocolar.
 - Quando uma camada completa seu processo, essa camada tira seu cabeçalho e passa para o próximo nível a ser processado. Isso é repetido em cada camada até que seja um fluxo de dados que o aplicação pode processar.
1. Recebido como Bits (Fluxo de Bits)
 2. Quadro
 3. Pacote
 4. Segmento
 5. Dados (fluxo de dados)



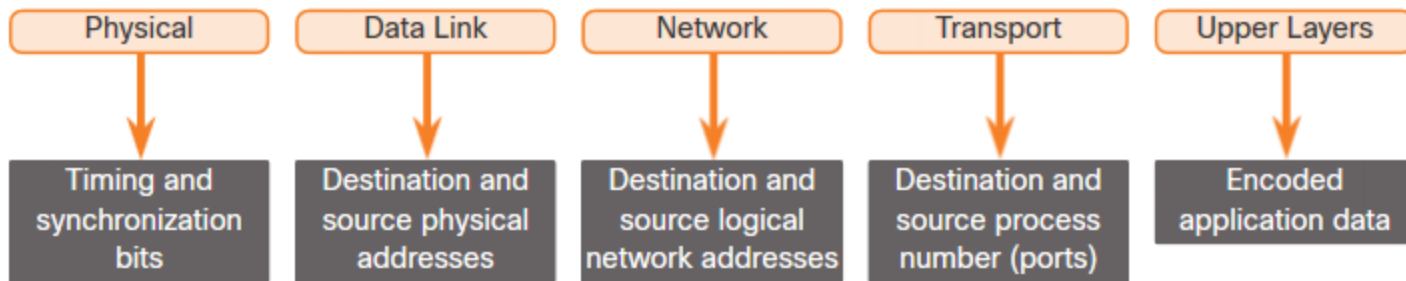
3.7 Acesso aos dados

Endereços

Tanto a camada de ligação de dados como a camada de rede usam endereçamento para entregar dados desde a origem ao destino.

Endereços origem e destino da camada de rede - Responsáveis por entregar o pacote IP da origem para o destino final.

Endereços de origem e destino da camada de ligação de dados - Responsável por fornecer o quadro de ligação de dados numa placa de interface de rede (NIC) para outra NIC na mesma rede.

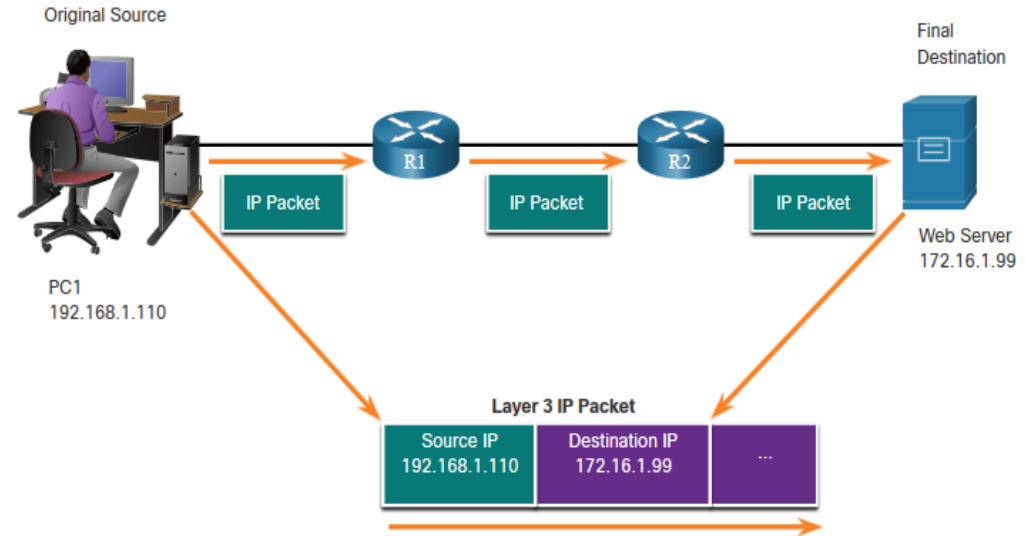


Endereço Lógico da Camada 3

O pacote IP contém dois endereços IP:

- **Endereço IP origem** - O endereço IP do dispositivo emissor, a origem do pacote.
- **Endereço IP de destino** - O endereço IP do dispositivo receptor, o destino final do pacote.

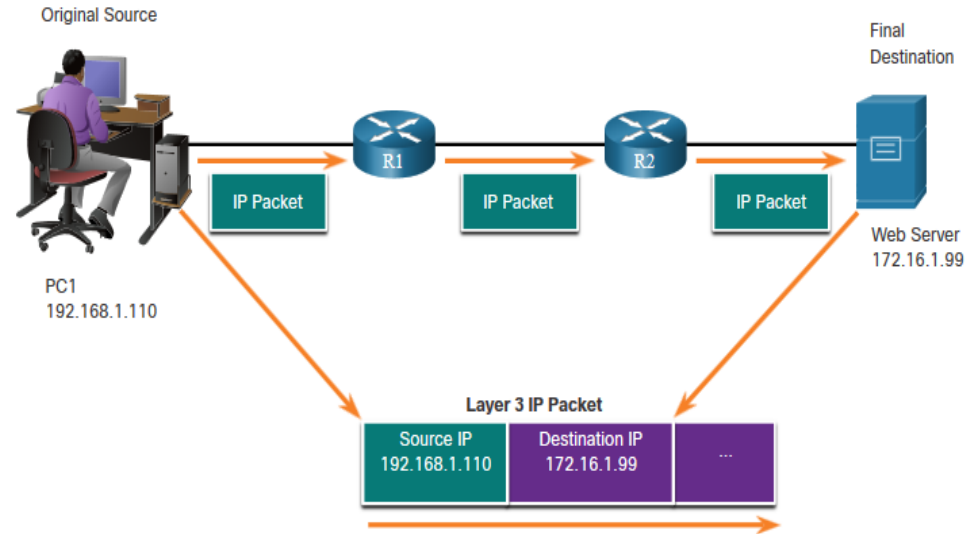
Esses endereços podem estar na mesma rede ou não.



Endereço lógico da Camada 3 (Cont.)

Um endereço IP contém duas partes:

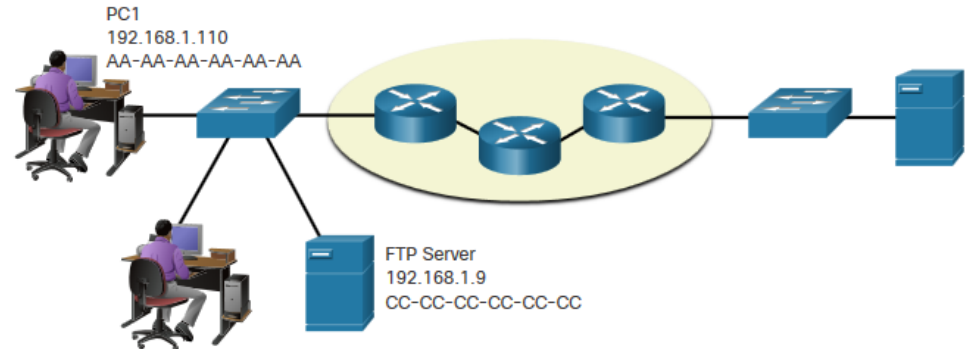
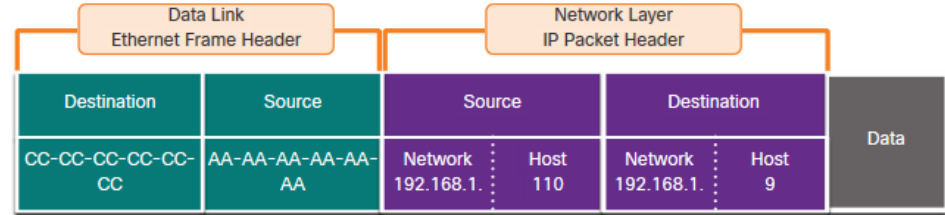
- **Parte de rede (IPv4) ou prefixo (IPv6)**
 - A parte mais à esquerda do endereço indica o grupo de rede do qual o endereço IP é membro.
 - Cada LAN ou WAN terá a mesma parte de rede.
- **Parte do host (IPv4) ou ID da interface (IPv6)**
 - A parte restante do endereço identifica um dispositivo específico dentro do grupo.
 - Essa parte é exclusiva para cada dispositivo na rede.



Dispositivos na mesma rede

Quando os dispositivos estão na mesma rede, a origem e o destino terão o mesmo número na parte da rede do endereço.

- PC1 — 192.168.1.110
AA-AA-AA-AA-AA-AA
- Servidor FTP — 192.168.1.9
CC-CC-CC-CC-CC-CC

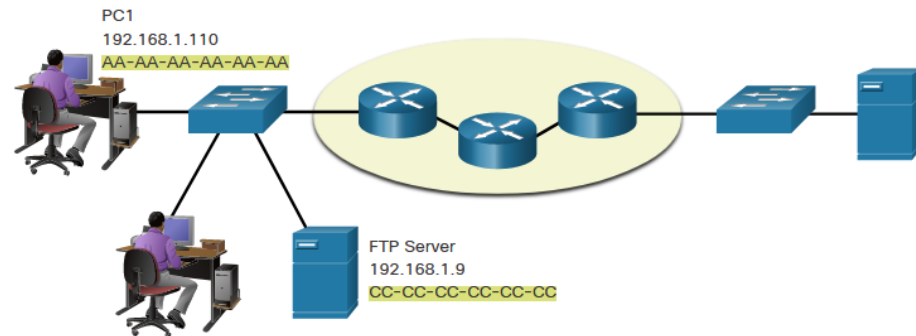
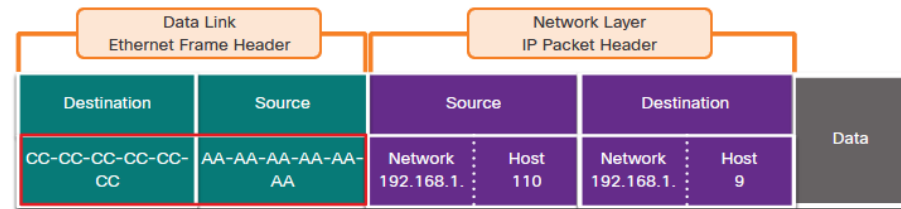


Função dos Endereços da Camada de Ligação de Dados: Mesma Rede IP

Quando os dispositivos estiverem na mesma rede Ethernet, o quadro do link de dados usará o endereço MAC real da NIC de destino.

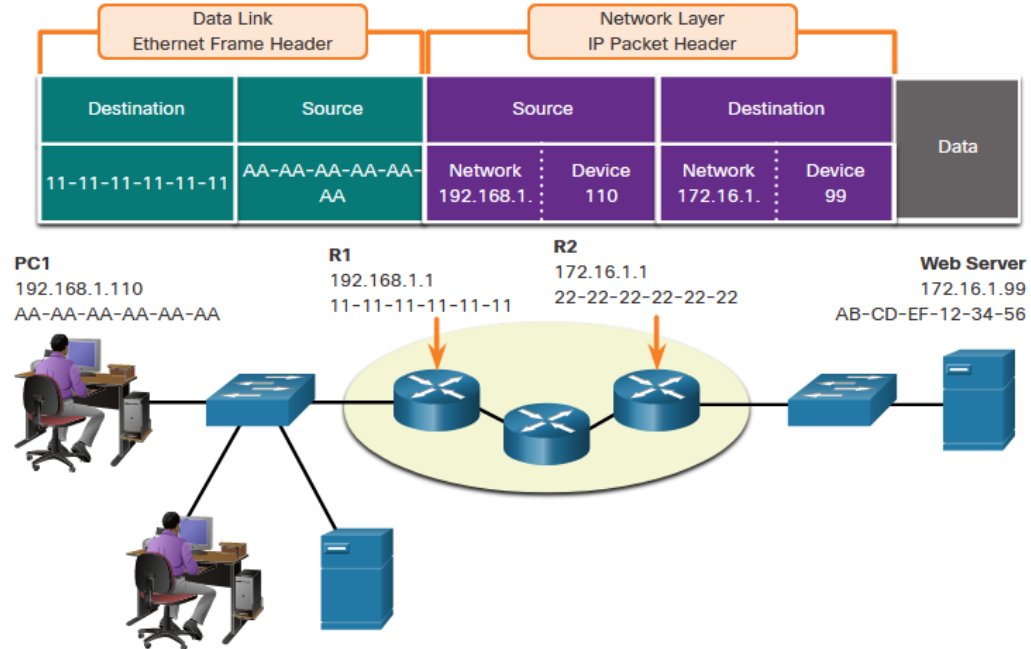
Os endereços MAC são integrados fisicamente na NIC Ethernet e são endereçamento local.

- O endereço MAC de origem será o do originador no link.
- O endereço MAC de destino estará sempre no mesmo link que a origem, mesmo que o destino final seja remoto.



Dispositivos em uma rede remota

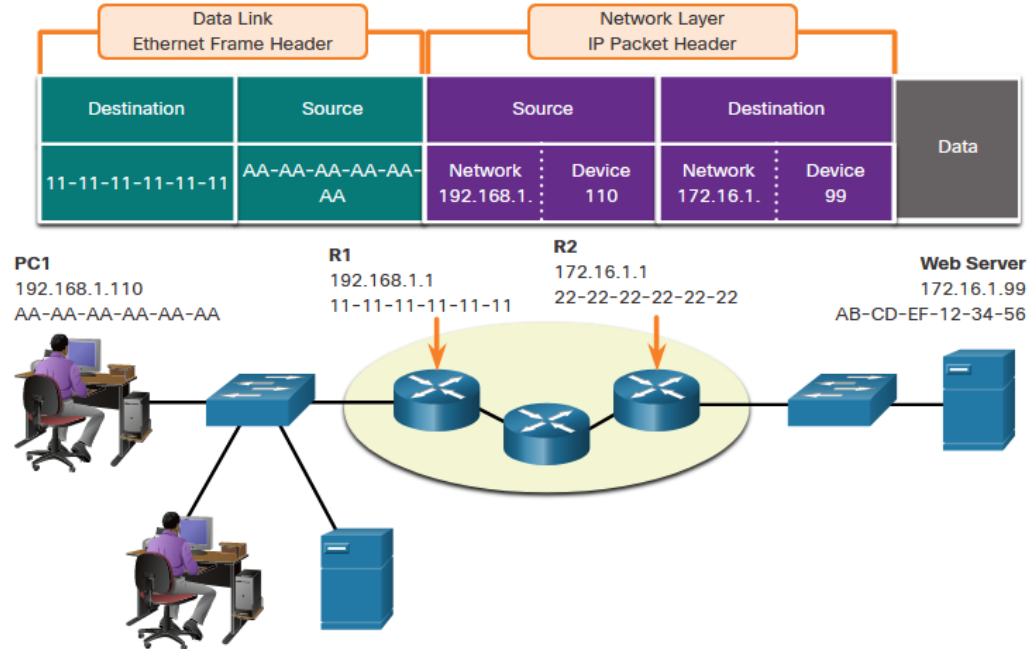
- O que acontece quando o destino real (final) não está na mesma LAN e é remoto?
- O que acontece quando PC1 tenta alcançar o servidor Web?
- Isso afeta as camadas de rede e de link de dados?



Função dos endereços da camada de rede

Quando a origem e o destino têm uma parte de rede diferente, isso significa que eles estão em redes diferentes.

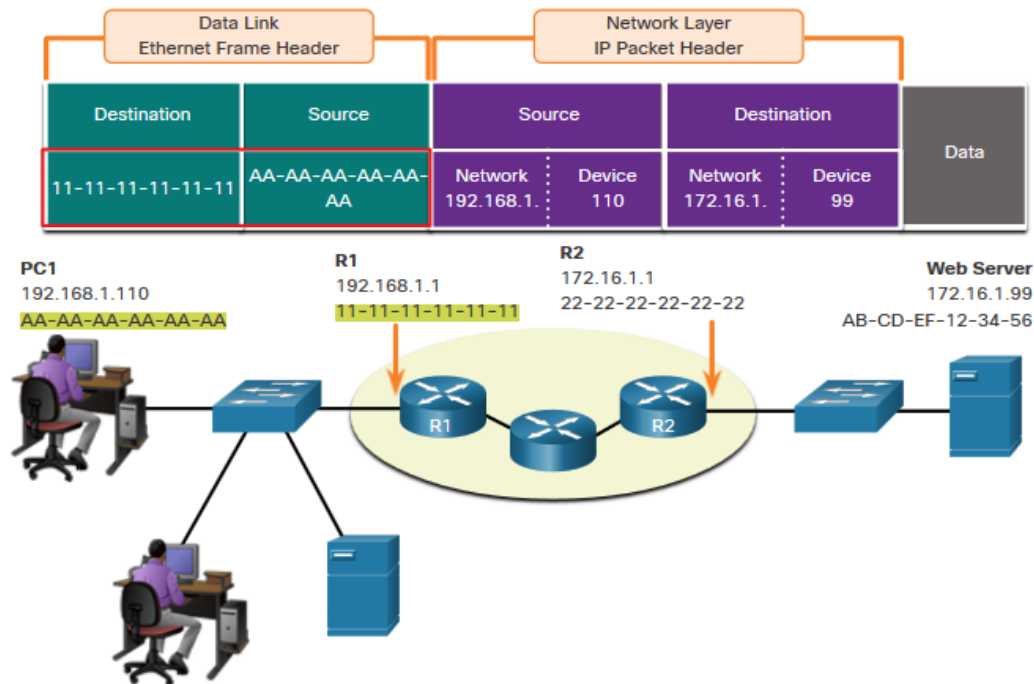
- PC1 — 192.168.1
- Servidor Web — 172.16.1



Função dos endereços da camada de enlace de dados: redes IP diferentes

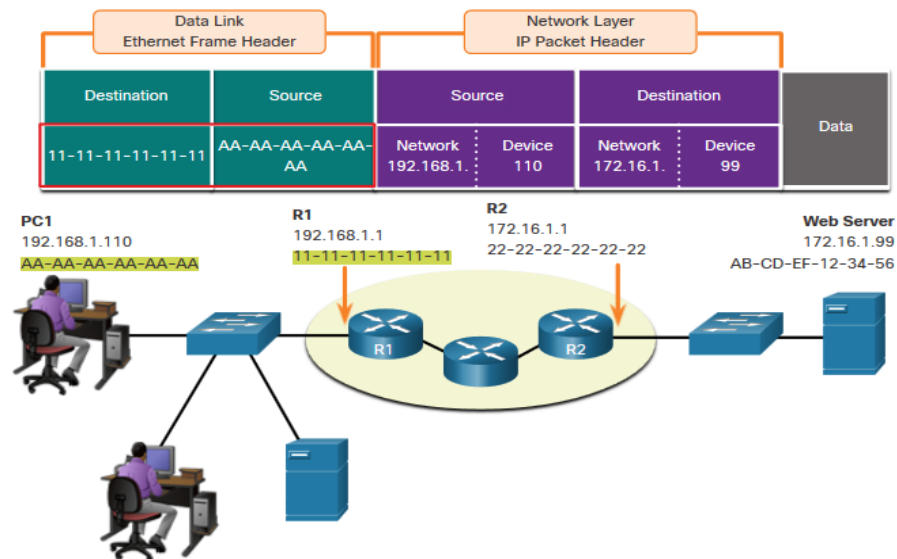
Quando o destino final for remoto, a Camada 3 fornecerá à Camada 2 o endereço IP do gateway por omissão local, também conhecido como o endereço do router.

- O gateway por omissão (DGW – Default Gateway) é o endereço IP da interface do router que faz parte dessa LAN e será a “porta” ou “gateway” para todos os outros locais remotos.
- Todos os dispositivos na LAN devem ser informados sobre esse endereço ou seu tráfego será limitado apenas à LAN.
- Depois da Camada 2 no PC1 encaminhar para o gateway por omissão (Router), o router poderá iniciar o processo de encaminhamento para obter as informações para o destino real.



Função dos Endereços da Camada de Ligação de Dados: Redes IP Diferentes (Cont.)

- O endereçamento da camada de ligação de dados é endereçamento de âmbito local, portanto, o endereço de origem e o endereço de num quadro são ambos de máquinas numa mesma rede. Por cada uma das redes que o quadro passe terá endereços de origem e destino diferentes.
- O endereçamento MAC para o primeiro segmento é:
 - Origem — AA-AA-AA-AA-AA-AA (PC1) Envia o quadro.
 - Destino — 11-11-11-11-11-11 (R1- MAC de gateway por omissão) Recebe o quadro.

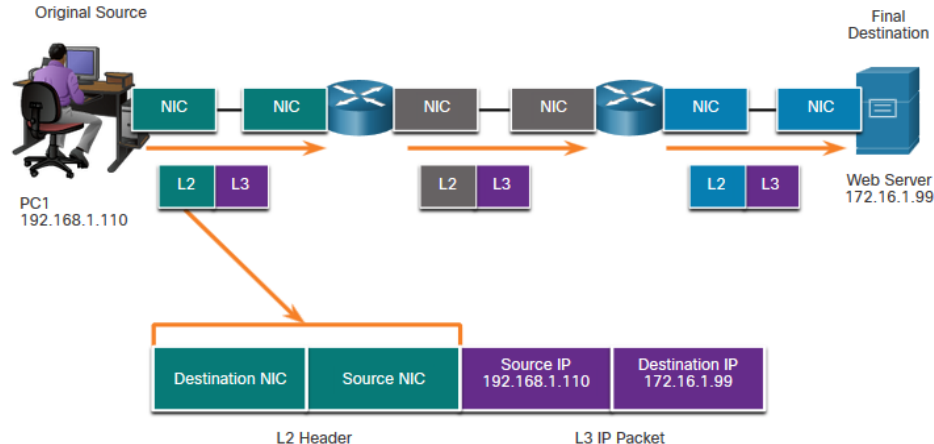


Observação: Embora o endereçamento local L2 mude de link para link ou de salto para salto, o endereçamento L3 permanece o mesmo.

© 2016 Cisco e/ou suas afiliadas. Todos os direitos reservados.
Confidencial da Cisco

Endereços de ligação de dados

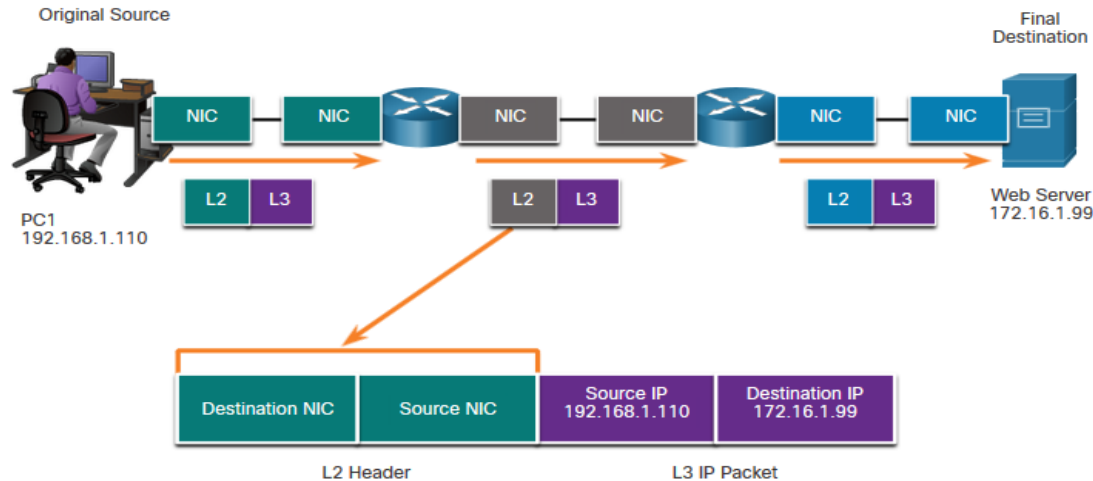
- Como o endereçamento da camada de ligação de dados é endereçamento local, o endereçamento no quadro terá uma origem e um destino para cada segmento ou salto na viagem para o destino.
- O endereçamento MAC para o primeiro segmento é:
 - Origem — (NIC PC1) envia quadro
 - Destino — (Interface de entrada do primeiro Roteador - Interface DGW) recebe quadro



Endereços de Ligação de dados (Cont.)

O endereçamento MAC para o segundo salto é:

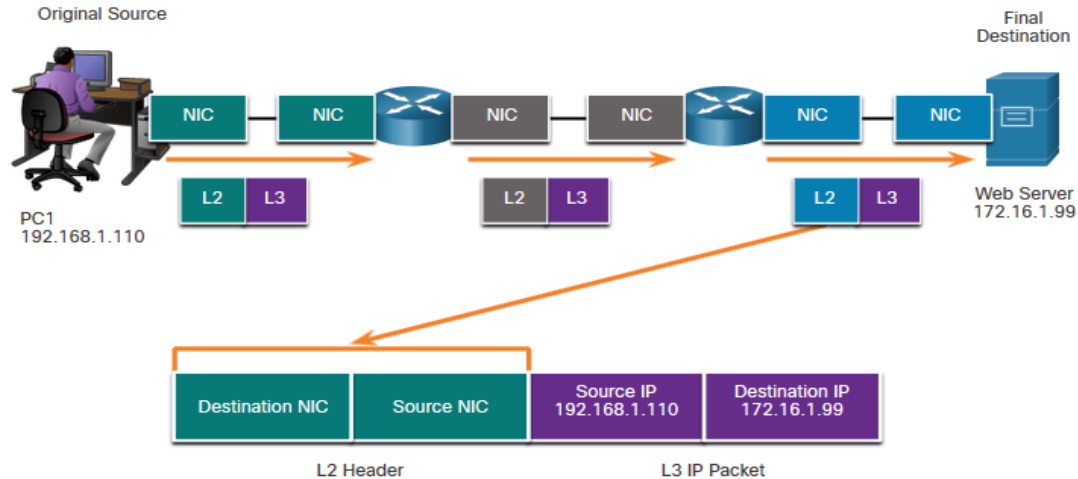
- Origem — (Interface de saída do primeiro Router) envia quadro
- Destino — (Interface de entrada do segundo Roteador) recebe quadro



Endereços de Ligação de dados

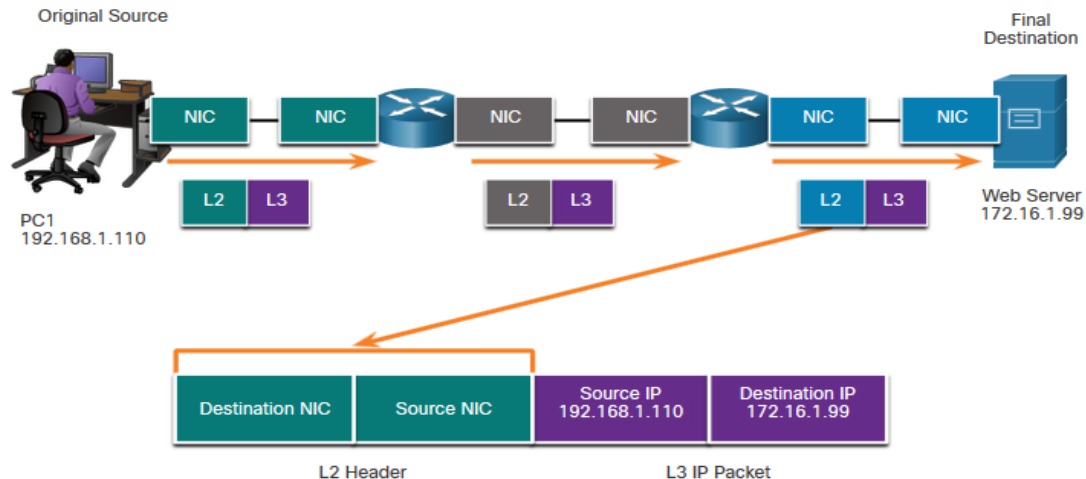
O endereçamento MAC para o último segmento é:

- Origem — (Interface de saída do segundo Router) envia quadro
- Destino — (NIC do servidor Web) recebe quadro



Endereços de enlace de dados (Cont.)

- Observe que o pacote não é modificado, mas o quadro é alterado, portanto, o endereçamento IP L3 não muda de segmento para segmento como o endereçamento MAC L2.
- O endereçamento L3 permanece o mesmo, uma vez que é global e o destino final mantêm-se o servidor Web.



3.8 - Sumário

O que aprendi neste módulo?

As regras

- Os protocolos devem ter um remetente e um receptor.
- Protocolos comuns de computadores incluem estes requisitos: codificação de mensagens, formatação e encapsulamento, tamanho, tempo e opções de entrega.

Protocolos

- Para enviar uma mensagem através da rede é necessário a utilização de vários protocolos.
- Cada protocolo de rede tem as suas próprias funções, formato e regras para as comunicações.

Conjuntos de protocolos

- Um conjunto de protocolos é um grupo de protocolos inter-relacionados.
- O conjunto de protocolos TCP/IP são os protocolos usados hoje.

Organizações de standardização

- Os standards abertos incentivam a interoperabilidade, a concorrência e a inovação.

O que aprendi neste módulo? (Cont.)

Modelos de referência

- Os dois modelos utilizados na rede são o TCP/IP e o modelo OSI.
- O modelo OSI tem 7 camadas e o modelo TCP/IP tem 4 camadas.

Encapsulamento de dados

- O formato que um dado assume em qualquer camada é chamado de *protocol data unit (PDU)* .
- Existem cinco PDUs diferentes usadas no processo de encapsulamento de dados: dados, segmento, pacote, quadro e bits

Acesso a dados

- As camadas Rede e Ligação de Dados fornecerão endereçamento para mover dados pela rede.
- A camada 3 fornecerá endereçamento IP e a camada 2 fornecerá endereçamento MAC.
- A maneira como essas camadas lidam com endereçamento dependerá se a origem e o destino estão na mesma rede ou se o destino está em uma rede diferente da origem.

