



Cisco Networking Academy CCNA - Modulo I

Claurem Marques



Instrutor Cisco Networking Academy



Platin – www.adetec.org.br/platin

Conjunto de Protocolos TCP/IP e Endereçamento IP

9.1 Introdução ao TCP/IP

- [9.1.1](#) História e futuro do TCP/IP
- [9.1.2](#) Camada de aplicação
- [9.1.3](#) Camada de TransporteCamada de transporte
- [9.1.4](#) Camada de Internet
- [9.1.5](#) Camada de acesso à rede
- [9.1.6](#) Comparação modelo OSI com o modelo TCP/IP
- [9.1.7](#) Arquitetura da Internet

9.2 Endereços de Internet

- [9.2.1](#) Endereçamento IP
- [9.2.2](#) Conversão decimal/binário
- [9.2.3](#) Endereçamento IPv4
- [9.2.4](#) Endereços IP classes A, B, C, D e E
- [9.2.5](#) Endereços IP reservados
- [9.2.6](#) Endereços IP públicos e privados
- [9.2.7](#) Introdução às sub-redes
- [9.2.8](#) IPv4 X IPv6

9.3 Obter um endereço IP

- [9.3.1](#) Obtendo um endereço da Internet
- [9.3.2](#) Atribuição estática do endereço IP
- [9.3.3](#) Atribuição de endereço IP utilizando RARP
- [9.3.4](#) Atribuição de endereço IP BOOTP
- [9.3.5](#) Gerenciamento de Endereços IP com uso de DHCP
- [9.3.6](#) Problemas de resolução de endereços
- [9.3.7](#) Protocolo de Resolução de Endereços (ARP)

História e futuro do TCP/IP

- O Departamento de Defesa dos Estados Unidos (DoD) criou o modelo de referência TCP/IP porque queria uma rede que pudesse sobreviver a quaisquer condições
- A criação do modelo TCP/IP ajudou a resolver esse difícil problema de projeto
- Desde então, o modelo TCP/IP tornou-se o **padrão no qual a Internet se baseia**
- A versão atual do TCP/IP foi padronizada em setembro de 1981

Camadas do TCP/IP

Aplicação

Transporte

Internet

Acesso à
Rede

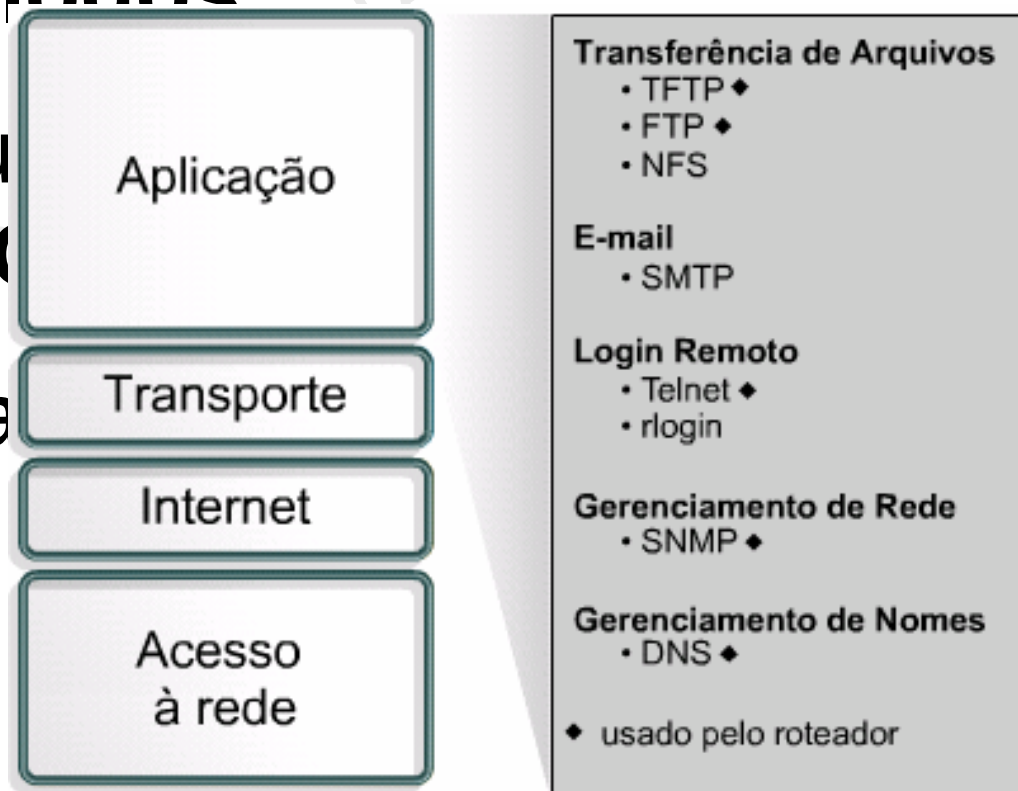
- Apesar de algumas camadas terem o mesmo nome das do modelo OSI, não devemos confundi-las, pois implementam diferentes funções

Camada de aplicação

- A camada de aplicação do modelo TCP/IP trata de protocolos de alto nível, questões de representação, codificação e controle de diálogos

- Implementa as funções 6 e 7 do modelo OSI

- O TCP/IP suporta transferência de arquivos, correio



Protocolos TCP/IP de camada de aplicação - FTP

- FTP (File Transfer Protocol – Protocolo de Transferência de Arquivos)
- **O FTP é um serviço confiável, orientado a conexões, que usa o TCP para transferir arquivos entre sistemas que suportam o FTP**
- **Este protocolo suporta transferências bidirecionais de arquivos binários e ASCII**

Protocolos TCP/IP de camada de aplicação - TFTP

- TFTP (Trivial File Transfer Protocol – Protocolo de Transferência de Arquivos Simples)
- **O TFTP é um serviço sem conexão que usa o UDP (User Datagram Protocol – Protocolo de Datagrama de Usuário)**
- **Esse protocolo é usado no roteador para transferir arquivos de**

Protocolos TCP/IP de camada de aplicação - NFS

- NFS (Network File System – Sistema de Arquivos de Rede)
- **O NFS é um conjunto de protocolos de sistema de arquivos distribuído, desenvolvido pela Sun Microsystems, que permite acesso a arquivos de um dispositivo de armazenamento remoto, como um disco rígido, através da rede**

Protocolos TCP/IP de camada de aplicação - SMTP

- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol – Protocolo Simples de Transferência de Correio)
- **O SMTP administra a transmissão de correio eletrônico através de redes de computadores**
- **Ele não oferece suporte à transmissão de dados que não sejam em texto simples**

Protocolos TCP/IP de camada de aplicação – Telnet e rlogin

- Telnet (Terminal emulation – Emulação de terminal)
- **O Telnet permite o acesso remoto a outro computador**
- **Ele permite que um usuário efetue logon em um host da Internet e execute comandos**



Um cliente Telnet é chamado host local

Protocolos TCP/IP de camada de aplicação - SNMP

- SNMP (Simple Network Management Protocol – Protocolo Simples de Gerenciamento de Rede)
- **O SNMP é um protocolo que oferece uma forma de monitorar e controlar dispositivos de rede e de gerenciar configurações, coleta de dados estatísticos, desempenho e segurança**

Protocolos TCP/IP de camada de aplicação - DNS

- DNS (Domain Name System – Sistema de Nomes de Domínio)
- **O DNS é um sistema usado na Internet para converter os nomes de domínios e seus respectivos nós de rede divulgados publicamente em endereços IP**

Camada de Transporte

- A camada de transporte oferece serviços de transporte desde o host de origem até o host de destino
- Ela forma uma conexão lógica entre dois pontos da rede, o host emissor e o host receptor
- Os protocolos de transporte segmentam e remontam os dados das aplicações de camada superior

Comunicação da camada de Transporte

- A camada de transporte envia pacotes de dados da origem para o destino receptor através da nuvem
- O controle ponta-a-ponta, fornecido pelas janelas móveis e pela confiabilidade dos números de seqüenciamento e das confirmações, é a principal tarefa da camada de transporte quando se usa o TCP

Protocolos da camada de transporte

atividade interativa em 9.1.3

- TCP e UDP

Segmentação de dados das aplicações da camadas superiores

Envio de segmentos de um dispositivo em uma ponta para um dispositivo em outra ponta

- Somente TCP

Estabeleciment

**Controle de fluxo
móveis**



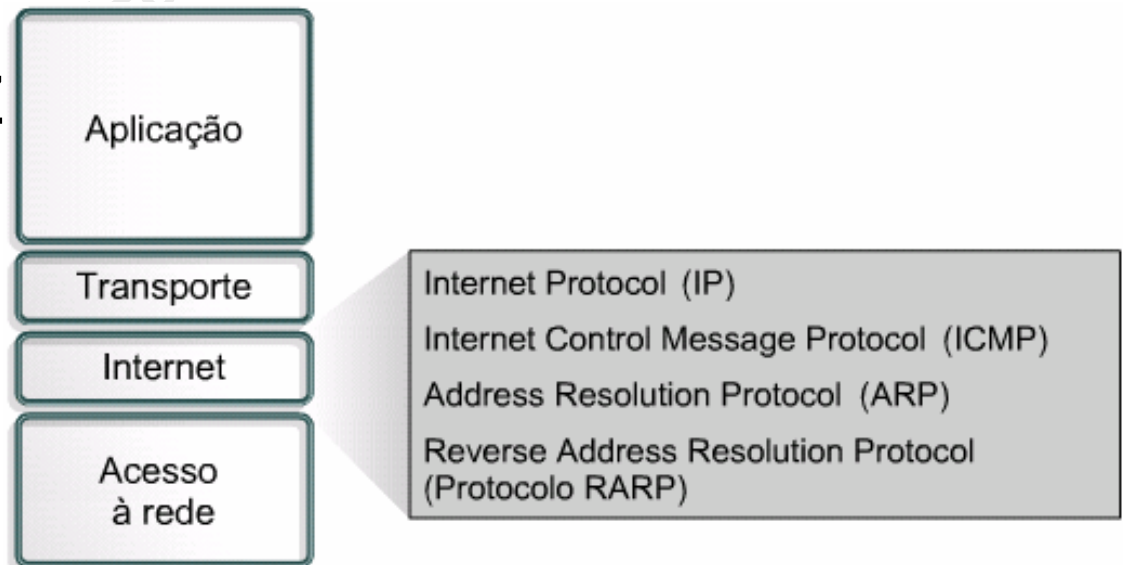
Camada de Internet

Animação e atividade interativa em 9.1.4

- A finalidade da camada de Internet é escolher o melhor caminho
- O principal protocolo que funciona nessa camada é o IP (Internet Protocol)

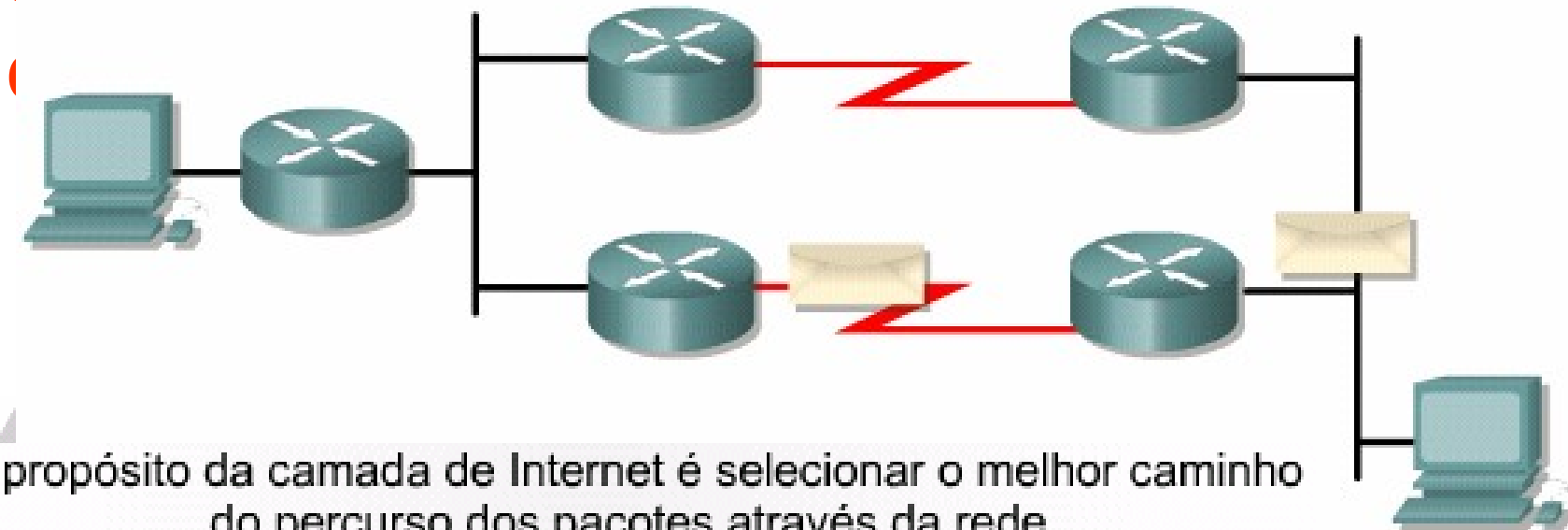
- O IP não realiza erros

- Por isso é considerado um



Protocolos da camada de Internet – IP

- O IP oferece roteamento de pacotes sem conexão, e uma entrega de melhor esforço
- Ele não realiza verificação de erros ou serviços de correção. e depende das



O propósito da camada de Internet é selecionar o melhor caminho do percurso dos pacotes através da rede.

Funções do IP

- Define um pacote e um esquema de endereçamento hierárquico
- Transfere dados entre a camada de Internet e as camadas de acesso à rede
- Roteia os pacotes para os hosts remotos

Protocolos da camada de Internet – ICMP

- O ICMP (Internet Control Message Protocol – Protocolo de Mensagens de Controle da Internet) oferece recursos de controle e de mensagens

Protocolos da camada de Internet – ARP

- O ARP (Address Resolution Protocol – Protocolo de Resolução de Endereços) determina o endereço da camada de enlace (o endereço MAC) para os endereços IP conhecidos

Protocolos da camada de Internet – RARP

- O RARP (Reverse Address Resolution Protocol – Protocolo de Resolução Reversa de Endereços) determina os endereços IP quando o endereço MAC é conhecido

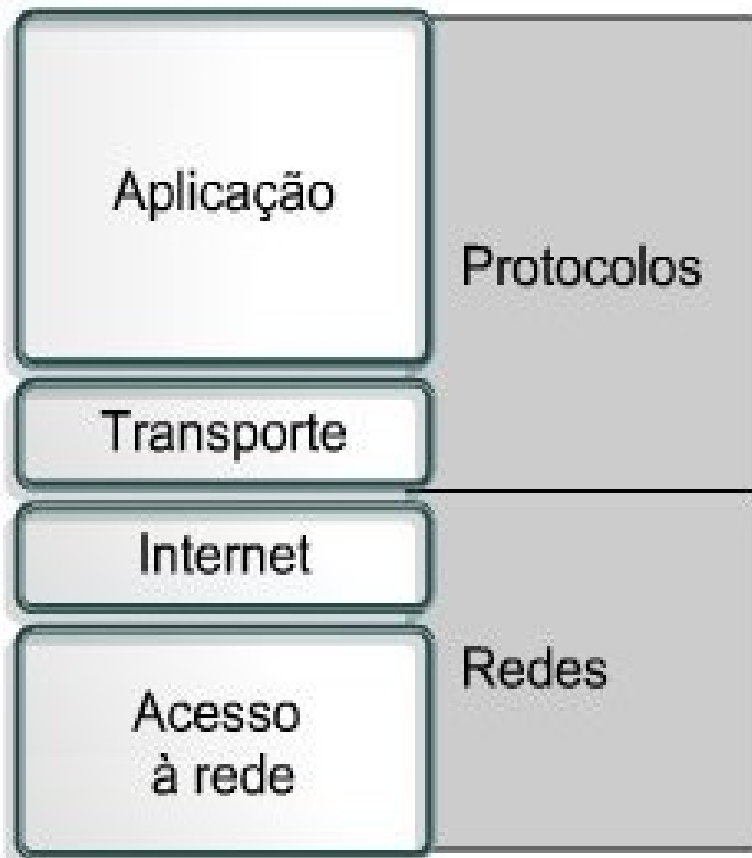
Camada de acesso à rede

- Também denominada camada host-to-network
- A camada de acesso à rede é a camada que cuida de todas as questões necessárias para que um pacote IP estabeleça efetivamente um link físico com os meios físicos de comunicação
- Drivers de aplicativos, modem e de outros dispositivos na camada de acesso à rede

- Ethernet
- Fast Ethernet
- SLIP & PPP
- FDDI
- ATM, Frame Relay e SMDS
- ARP
- Proxy ARP
- RARP

Comparação modelo OSI com o modelo TCP/IP

TCP/IP Modelo



OSI Modelo



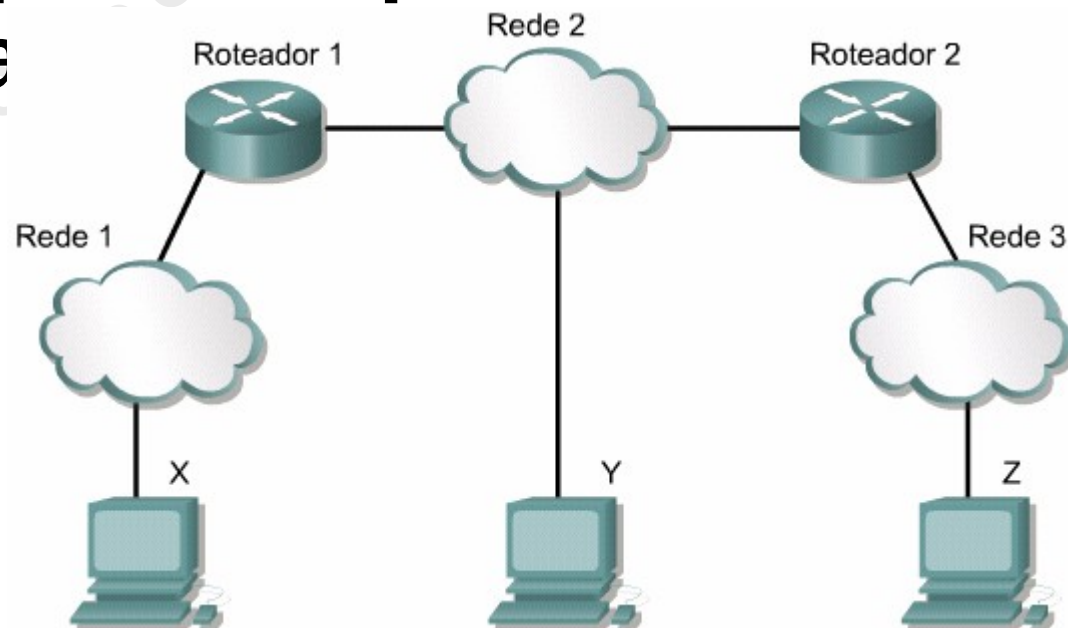
Arquitetura da Internet

- Muitas redes locais conectadas entre si possibilitam o funcionamento da Internet
- Mas as redes locais têm limitações de escala
- A Internet usa o princípio da interconexão de camadas de rede
- Redes compostas de redes leva ao conceito de internetworking



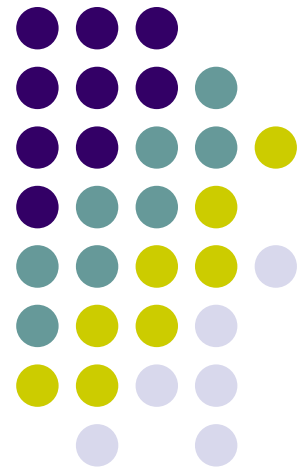
O roteador na internet

- Um roteador é um computador de função especial
- Os roteadores tomam decisões complexas para permitir que todos os usuários em toda comuniquem
- Tabelas de roteamento



Endereços de Internet

Endereçamento IP
Conversão decimal/binário
Endereçamento IPv4
Endereços IP classes A, B, C, D e E
Endereços IP reservados
Endereços IP públicos e privados
Introdução às sub-redes
IPv4 X IPv6



Endereçamento IP

- Para que dois sistemas quaisquer comuniquem-se, eles precisam ser capazes de se identificar e localizar um ao outro
- Um computador pode estar conectado a mais de uma rede (dual-home)
- Endereços únicos para as redes TCP/IP
- Endereços de camada 3 e camada 2

Endereço IP

- Um endereço IP é uma seqüência de 32 bits de 1s e 0s
- Ele é escrito como quatro números decimais separados por pontos
- Isto é conhecido como formato decimal pontuado
- A utilização da notação decimal separada por pontos permite que os padrões numéricos sejam mais facilmente entendidos

IPv4 e IPv6

0 0 1 0 0 0 0 1 . 1 0 0 0 0 1 1 0 . 1 1 0 0 0 0 0 1 . 0 0 0 0 0 0 1 1

33 . 134 . 193 . 3

0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 : 0 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0

3ffe : 1900 :

0 1 1 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 1 0 1 : 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1

6545 : 3 :

0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 : 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0

230 : f804 :

0 1 1 1 1 1 1 0 1 0 1 1 1 1 1 1 : 0 0 0 1 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 1 0

7ebf : 12c2

3ffe : 1900 : 6545 : 3 : 230 : f804 : 7ebf : 12c2

Conversão decimal/binário

2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1

Exercícios de conversão

- Transformar em binário:

139

254

59

12

580

2490

- Transformar em decimal:

10001111

00110011

10010001

10000011

01110111

11111111

Endereçamento IPv4

- Um roteador encaminha pacotes da rede de origem para a rede de destino usando o protocolo IP
- Usando o endereço IP da rede de destino, um roteador pode entregar um pacote para a rede correta
- Quando o pacote chega a um roteador conectado à rede de destino, esse roteador usa o endereço IP para localizar o computador específico

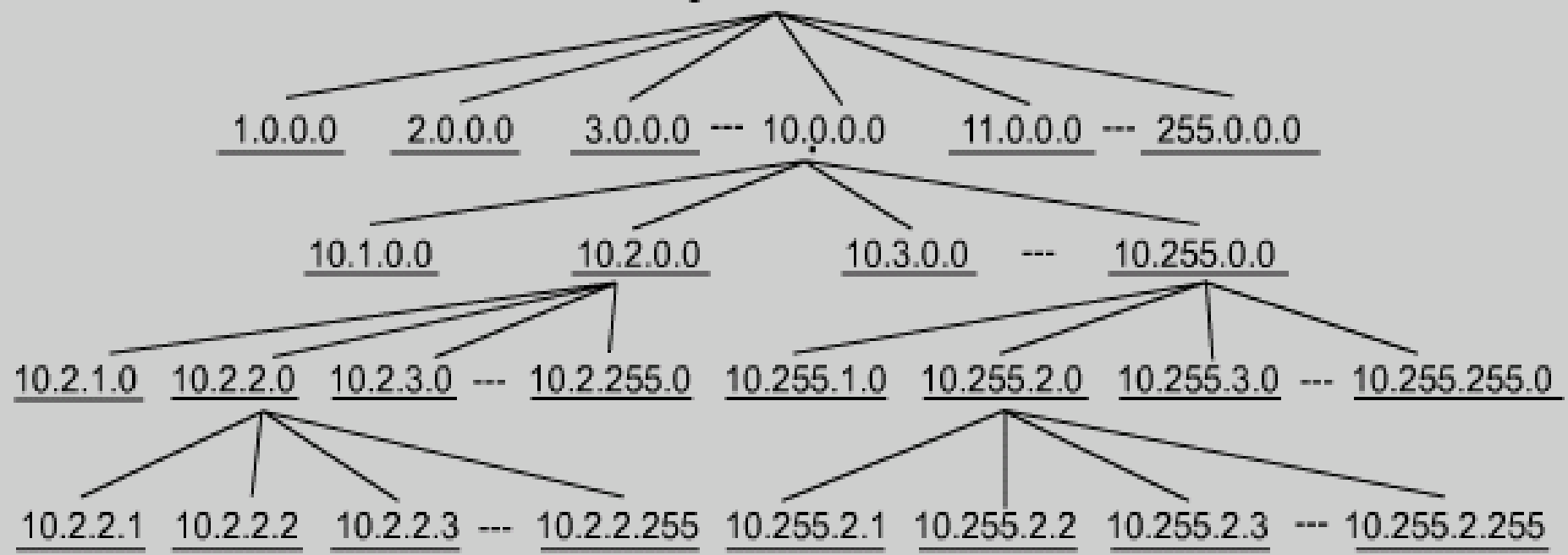
Endereçamento IPv4

- **Todo endereço IP tem duas partes:**
uma parte identifica a rede à qual o sistema está conectado
a outra parte identifica o sistema específico na rede
- **Chamado de endereço hierárquico, porque contém diferentes níveis**
- **Os endereços IP são divididos em classes, para definir redes pequenas,**

IPv4

Academy Instructor

Endereços de Internet



Endereços IP classes A, B, C, D e E

- Para acomodar redes de diferentes tamanhos e ajudar na classificação dessas redes, os endereços IP são divididos em grupos chamados classes
- Chamado endereçamento class-full
- Cada endereço IP completo de 32 bits é dividido em uma parte da rede e uma parte do host

Endereços IP classes A, B, C, D e E

Classe de endereços IP	Intervalo de endereços IP (Valor Decimal do Primeiro Octeto)
Classe A	1-126 (00000001-01111110) *
Classe B	128-191 (10000000-10111111)
Classe C	192-223 (11000000-11011111)
Classe D	224-239 (11100000-11101111)
Classe E	240-255 (11110000-11111111)

Determine a classe baseado no endereço decimal do primeiro octeto. *127 (01111111) é um endereço de classe A reservado para teste de loopback, e não pode ser designado para uma rede.

Prefixos de Classes de Endereços

Classe A	Rede	Host		
Octet	1	2	3	4

Classe B	Rede		Host	
Octet	1	2	3	4

Classe C	Rede			Host
Octet	1	2	3	4

Classe D	Host			
Octet	1	2	3	4

Os endereços de Classe D são usados para grupos multicast. Não é necessário alocar octetos ou bits para separar os endereços de rede e host. Os endereços de Classe E são reservados apenas para pesquisas.

Classes de Endereço IP -

Resumo

- **1.0.0.0 - 126.0.0.0** : Classe A.
- **127.0.0.0** : Loopback network.
- **128.0.0.0 - 191.255.0.0** : Classe B.
- **192.0.0.0 - 223.255.255.0** : Classe C.
- **224.0.0.0 < 240.0.0.0** : Classe D, multicast.

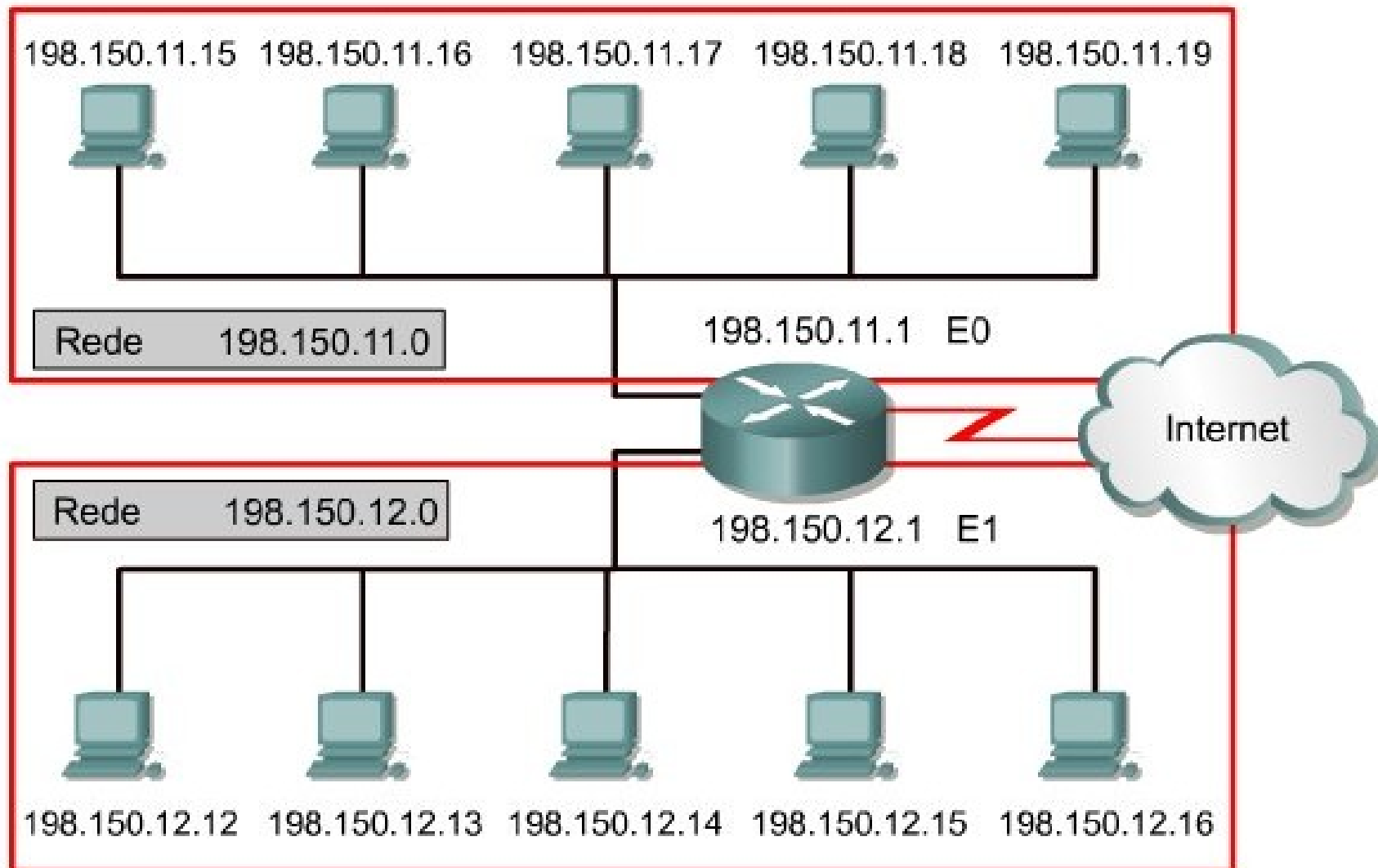
Endereços IP reservados

- **Alguns endereços de host são reservados e não podem ser atribuídos a dispositivos em uma rede:**

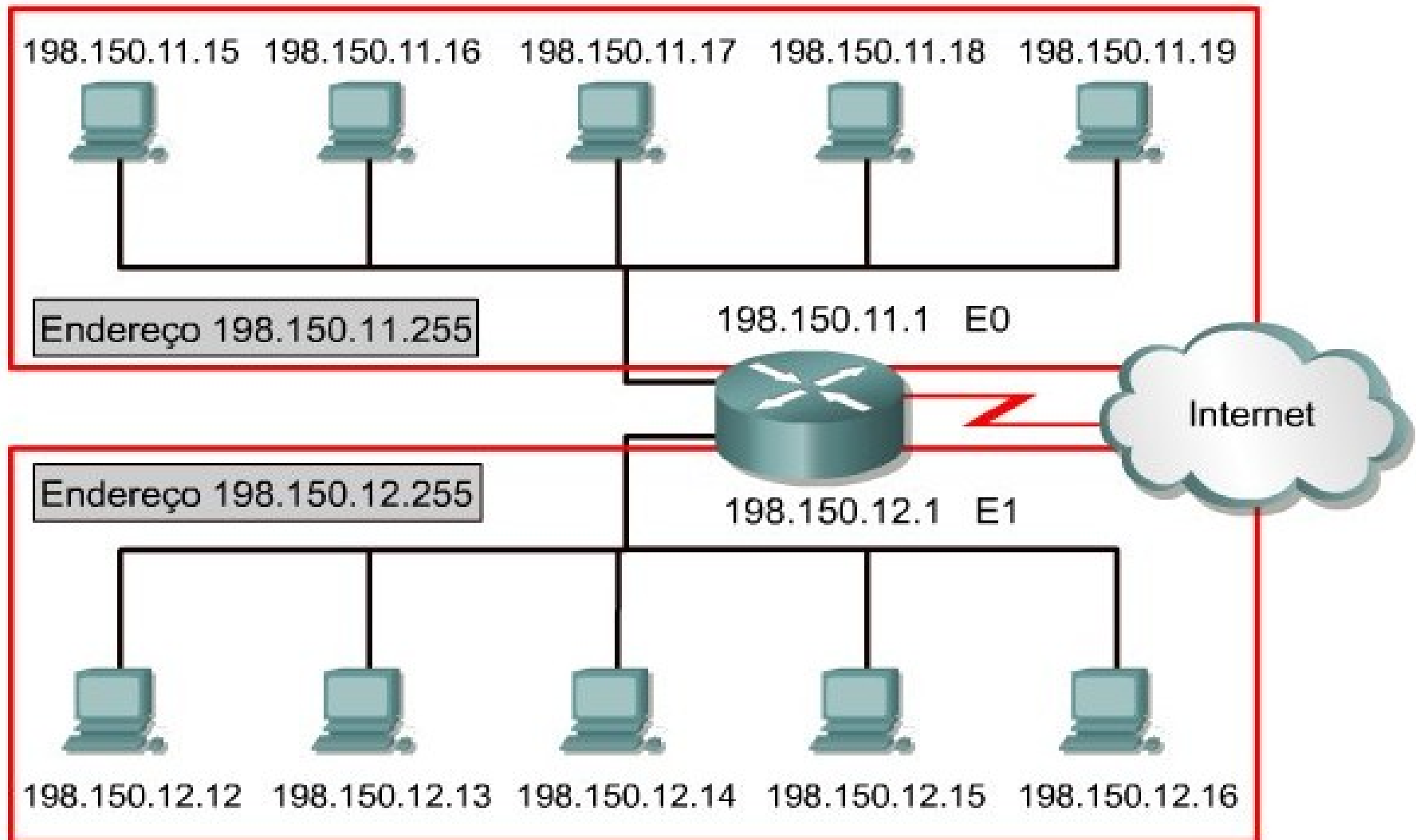
endereço de rede: Usado para identificar a própria rede

endereço de broadcast: Usado para realizar broadcast de pacotes para todos os dispositivos de uma rede

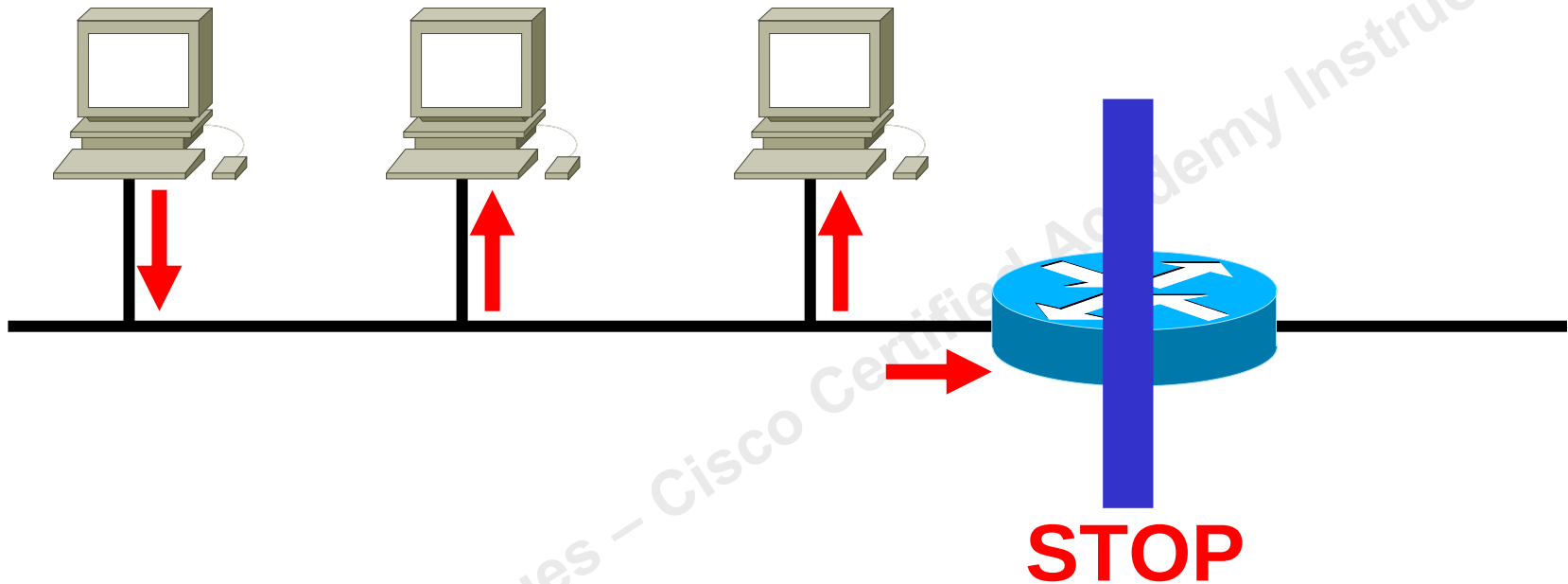
Endereços de rede



Endereços de broadcast



Endereço de broadcast Local

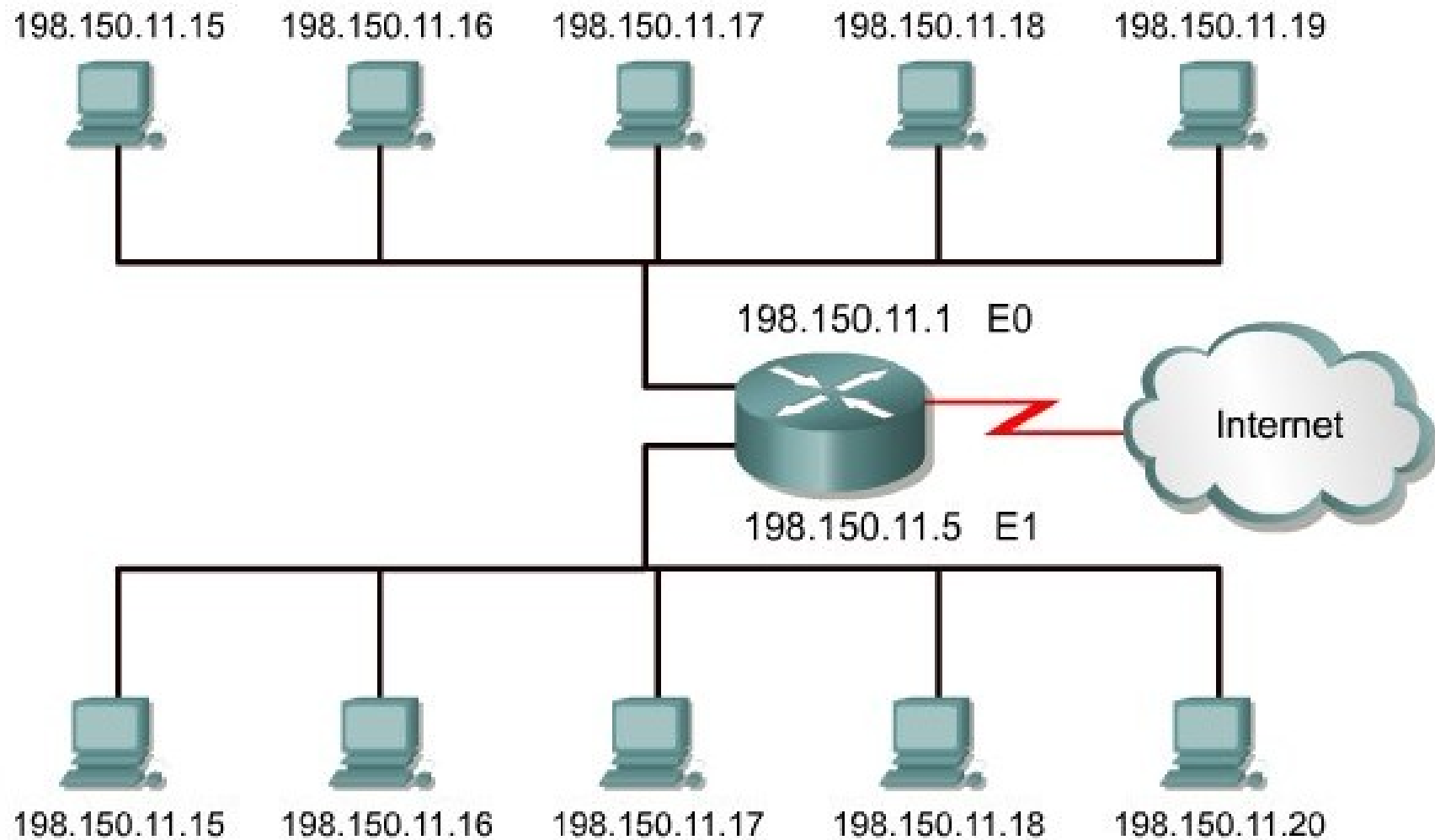


255.255.255.255

Endereços IP públicos e privados

- A estabilidade da Internet depende diretamente da exclusividade dos endereços de rede usados publicamente
- Endereços IP de rede duplicados impedem que o roteador realize sua função de selecionar o melhor caminho
- Para cada dispositivo de uma rede, é necessário um endereço exclusivo

Problemas com endereçamento



Endereçamento

- Foi necessário criar um procedimento que garantisse que os endereços fossem realmente exclusivos
- Inicialmente, uma organização conhecida como InterNIC (Internet Network Information Center – Centro de Informações da Rede Internet) cuidou desse procedimento
- A InterNIC não existe mais e foi substituída pela IANA (Internet Assigned

Endereços IPs públicos

- **São exclusivos**
- **Os endereços IP públicos são globais e padronizados**
- **Precisam ser adquiridos através:**
 - do provedor de acesso**
 - de um registro pago com o IANA**

Escassez dos IPs públicos

- Com o rápido crescimento da Internet, os endereços IP públicos começaram a se tornar escassos
- Para ajudar a solucionar o problema:
CIDR (classless interdomain routing – roteamento sem classes entre domínios)

Ipv6

Endereços IP privados

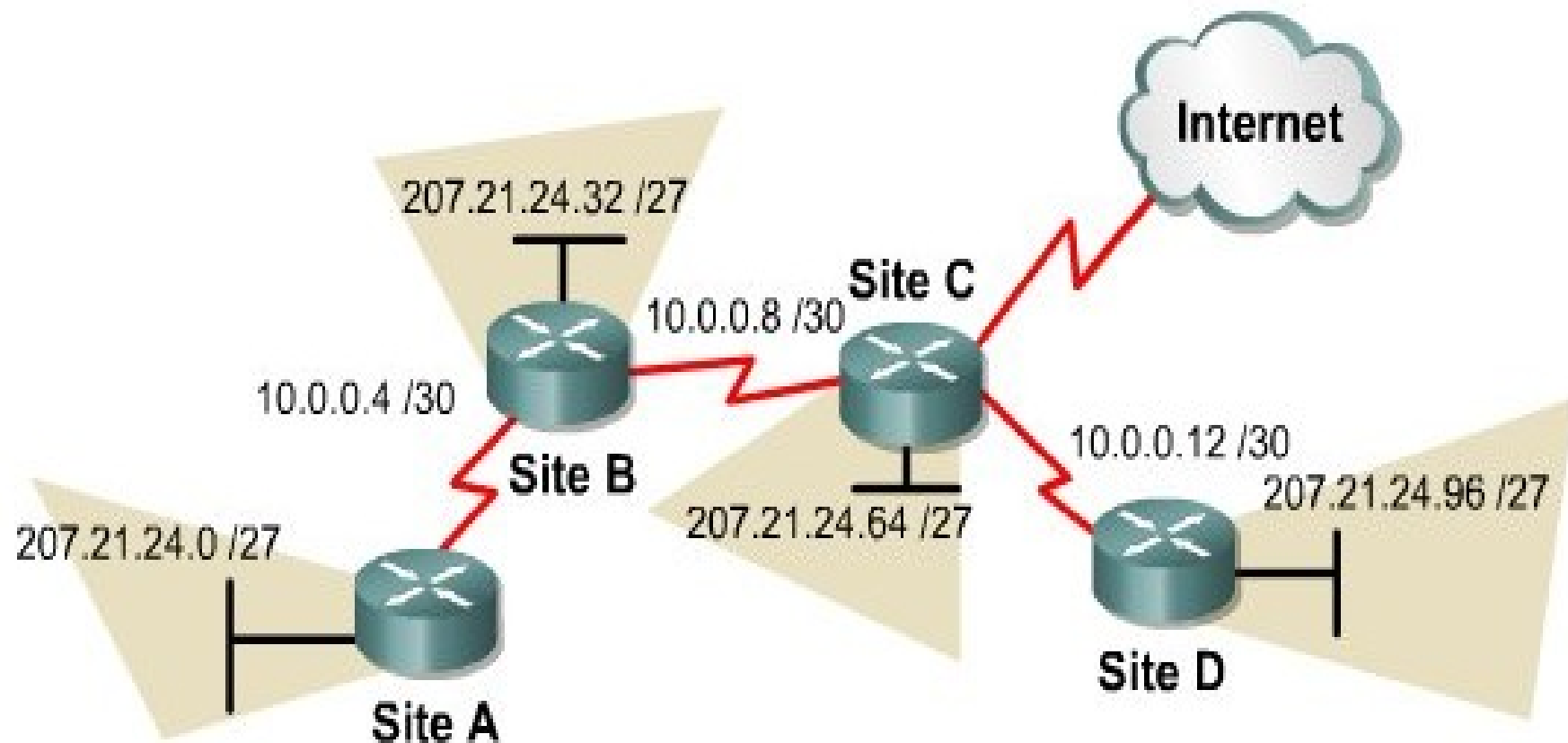
Endereços privados

- **As redes privadas podem utilizar qualquer endereço, desde que não estejam conectadas na Internet**
- **Não é recomendável esse uso**
- **O RFC 1918 reserva três blocos de endereços IP para uso interno e privado**
- **Os endereços dentro desses intervalos não são roteados no**

Endereços privados

Classe	Intervalo de endereços internos RFC 1918	
A	10.0.0.0 to 10.255.255.255	
B	172.16.0.0 to 172.31.255.255	
C	192.168.0.0 to 192.168.255.255	

Endereços privados – Exemplo de uso



- Qual é o intervalo decimal e binário do primeiro octeto de todos os endereços IP de classe "B" possíveis?

Decimal: 128 – 191

Binário: 10000000 – 10111111

- Que octeto(s) representa(m) a parte da rede de um endereço IP de classe "C"?

Os primeiros três octetos

Que octeto(s) representa(m) a parte do host de um endereço IP de classe

Revisão das Classes

Endereço IP	Classe	Porção de rede	Porção de host	Endereço de Broadcast
218.14.55.137	C	218.14.55	137	218.14.55.255
123.1.1.15	A	123	1.1.15	123.255.255.255
150.127.221.244	B	150.127	221.244	150.127.255.255
194.125.35.199	C	194.125.35	199	194.125.35.255
175.12.239.244	B	175.12	239.244	175.12.255.255

Endereços Válidos

- **150.100.255.255**
- **175.100.255.18**
- **195.234.253.0**
- **100.0.0.23**
- **188.258.221.176**
- **127.34.25.189**
- **224.156.217.73**

Introdução às sub-redes

- O método de dividir classes inteiras em sub-redes (pequenas porções de redes) impediu o esgotamento de endereços válidos
- É impossível abordar o TCP/IP (endereçamento) sem mencionar as sub-redes
- Dividir uma rede em sub-redes significa que será usada a máscara de sub-rede para dividir a rede em

Máscara de sub-rede padrão

- É importante saber quantas sub-redes ou redes e hosts serão necessários em cada rede
- Determina qual parte do endereço IP é campo de rede e qual parte é campo de host.
- 32 bits de comprimento.
- Dividida em quatro octetos.

Máscara de Sub-rede

Padrão: Exemplo

- 192.168.2.100 / 255.255.255.0 = /24
- 11000000.10101000.00000010.01100100.
- 11111111.11111111.11111111.00000000.
- 11000000.10101000.00000010.00000000.
- Rede Classe C:
24 bits para porção de rede.
0 bits para a porção de sub-rede.

Máscara de Sub-rede:

Exemplo

- 172.16.65.100 / 255.255.240.0 = /20
- 10101100.00010000.01000001.01100100.
- 11111111.11111111.11110000.00000000
- 10101100.00010000.01000000.00000000
- Rede Classe B:
 - 16 bits para a porção de rede.
 - 4 bits para a porção de sub-rede.

Divisão em sub-redes

- Para criar um endereço de sub-rede, um administrador de rede toma emprestados alguns bits do campo do host e os designa como o campo da sub-rede
- A quantidade mínima de bits que podem ser emprestados é 2
- A quantidade máxima de bits que podem ser emprestados é qualquer valor que deixe pelo menos 2 bits sobrando para o número do host

Sub-Redes

Sub-redes e máscara de sub-rede

SOLUÇÃO: Criar outra seção, chamada de sub-rede no endereço IP



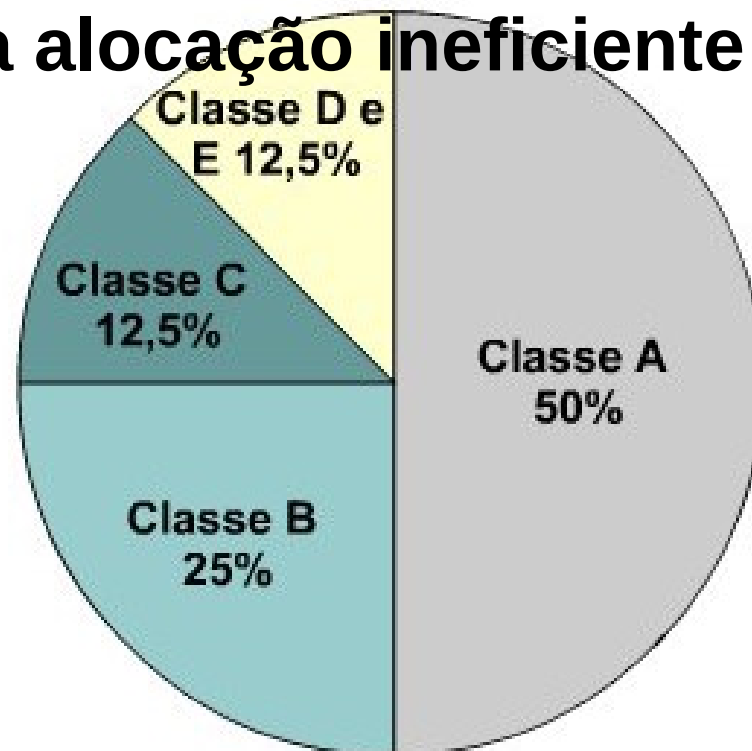
COMO???



Usando uma MÁSCARA DE SUB-REDE

IPv4 X IPv6

- Há mais de vinte anos, o IP versão 4 (IPv4) ofereceu uma estratégia de endereçamento que, embora fosse escalonável durante certo tempo, resultou em uma alocação ineficiente dos endereços



IPv6

- Foi definida e desenvolvida uma versão ainda mais extensível e escalonável do IP, o IP versão 6 (IPv6)
- O IPv6 usa 128 bits em vez dos 32 bits usados atualmente no Ipv4
- Utiliza dígitos hexadecimais
- Ele oferece 640 sextilhões de endereços
- Endereços IPv6 são escritos em formato hexadecimal e separados por dois pontos

Obter um endereço IP

Obtendo um endereço da Internet

Atribuição estática do endereço IP

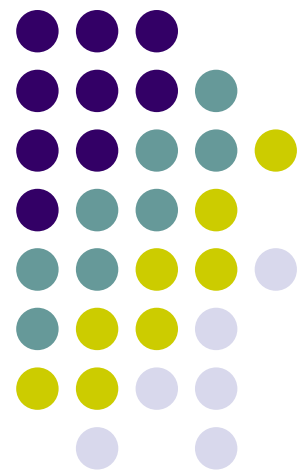
Atribuição de endereço IP utilizando RARP

Atribuição de endereço IP BOOTP

Gerenciamento de Endereços IP com uso de DHCP

Problemas de resolução de endereços

Protocolo de Resolução de Endereços (ARP)



Obtendo um endereço da Internet

- Um host de rede precisa obter um endereço único para operar na Internet
- O endereço físico ou MAC de um host só é significativo localmente
- Os endereços IP são os endereços mais usados para as comunicações na Internet
- É um esquema de endereçamento hierárquico que permite que os endereços individuais sejam

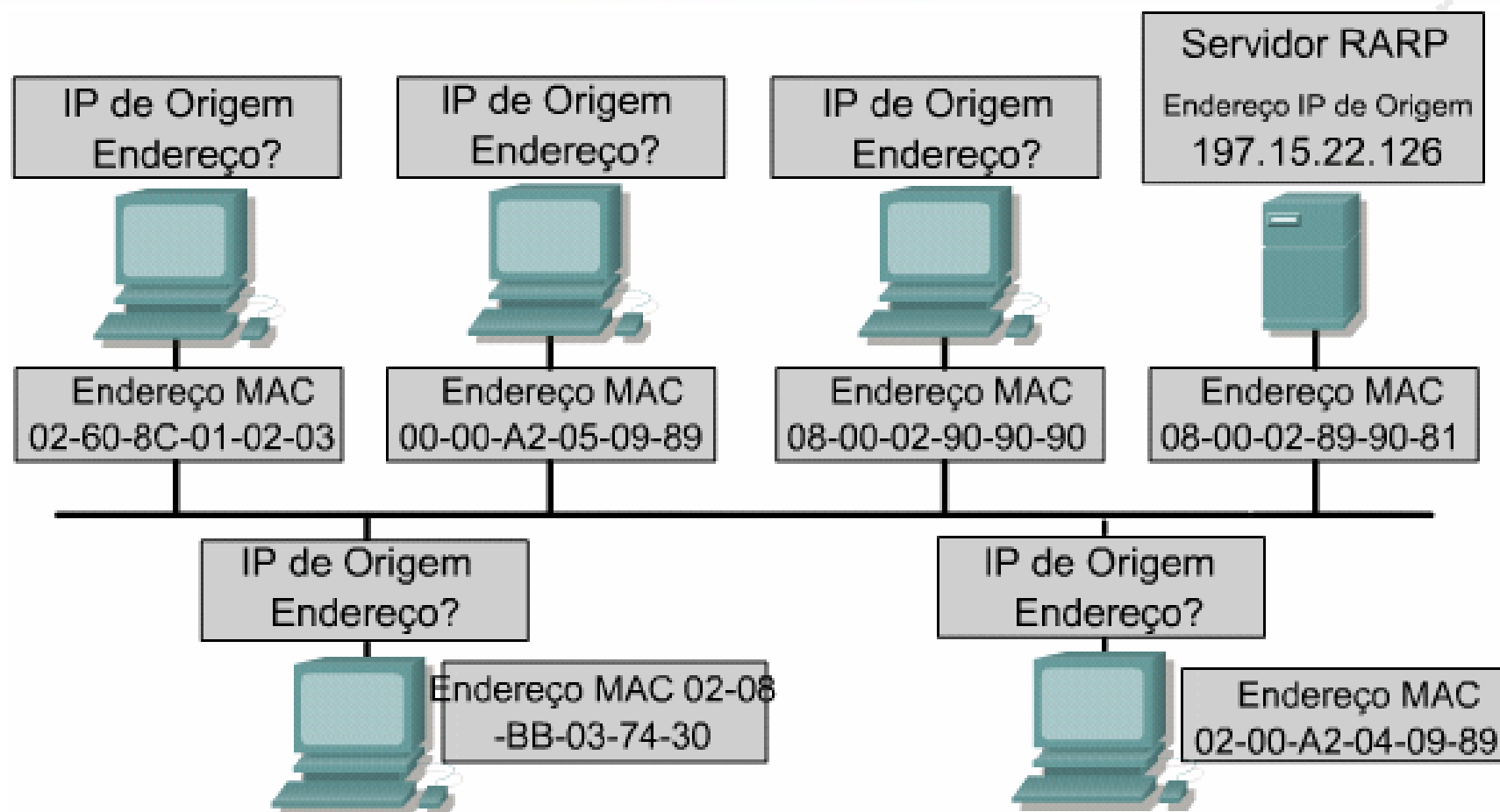
Atribuição estática do endereço IP

- **Funciona bem em redes pequenas, que mudam pouco**
- **Uma boa manutenção de registros é essencial para evitar problemas relacionados a endereços IP duplicados**
- **Os servidores devem receber um endereço IP estático, para que as estações de trabalho e os outros dispositivos sempre saibam como acessar os serviços necessários**

Atribuição de endereço IP utilizando RARP

- O RARP (Reverse Address Resolution Protocol – Protocolo de Resolução Reversa de Endereços) associa um endereço MAC conhecido a um endereço IP
- A estação de trabalho têm seu endereço MAC, mas não possui o IP
- As solicitações RARP são enviadas por broadcast para a LAN e são respondidas pelo servidor RARP, que geralmente é um

Obtendo um endereço da Internet

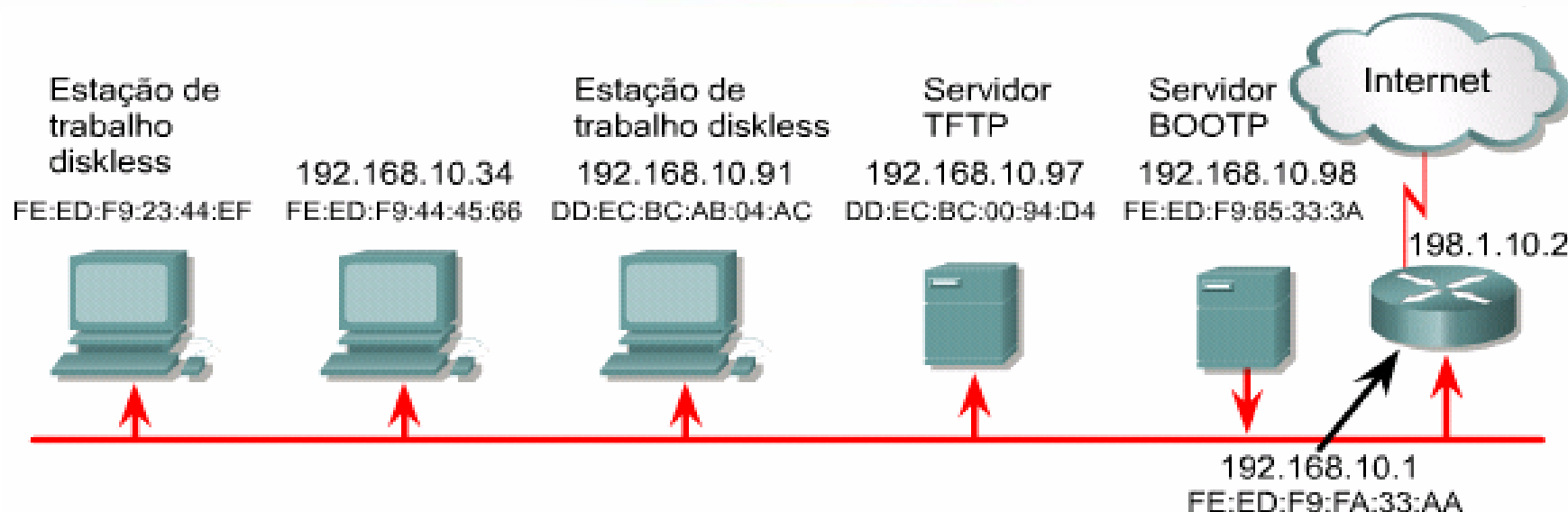


Os hosts possuem um endereço físico pelo fato de terem uma placa de rede que permite a conexão aos meios físicos. Os endereços IP precisam ser atribuídos ao host de alguma forma. Os dois métodos de atribuição de endereços IP são estático e dinâmico.

Atribuição de endereço IP BOOTP

- O protocolo bootstrap (BOOTP) opera em um ambiente cliente-servidor e exige a troca de apenas um pacote para obter informações de IP
- O BOOTP usa o UDP para transportar as mensagens
- Cada host deve ter o seu perfil no servidor
- Envia como endereço de destino um 255.255.255.255 (Broadcast)

Processo de solicitação BOOTP

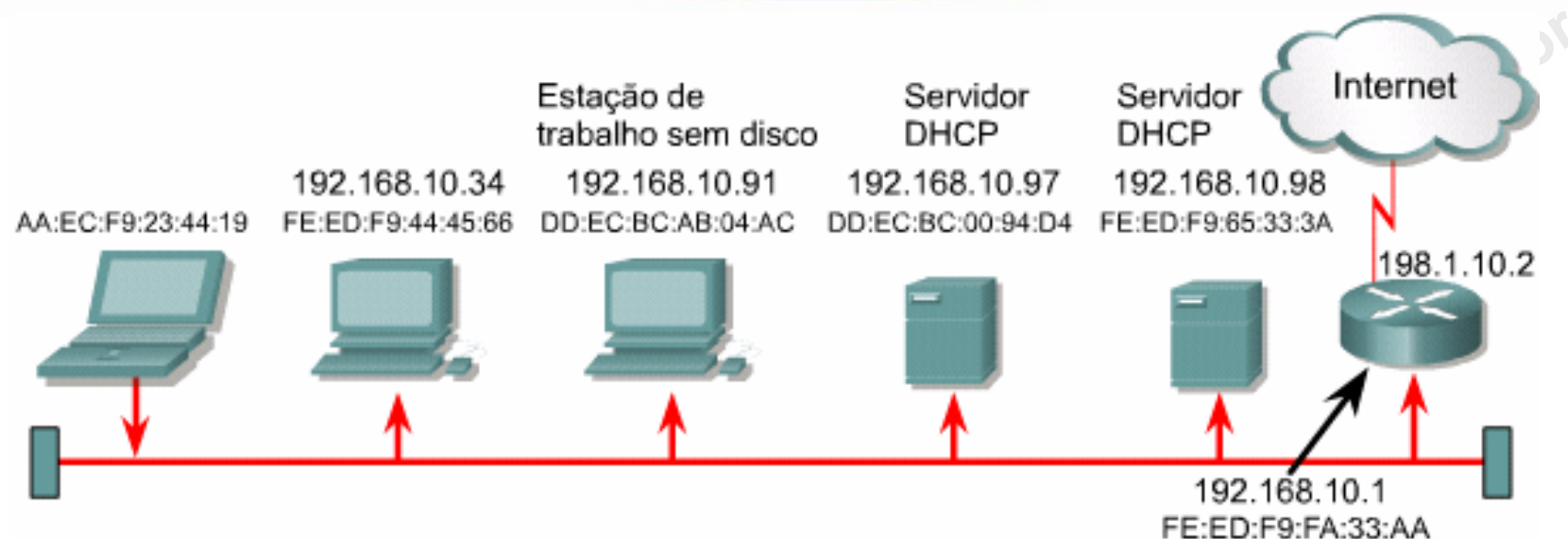


Cabeçalho do quadro	Cabeçalho do pacote	2	1	6	0	Verificação CRC
MAC de origem	IP de Origem	221				
FE:ED:F9:65:33:3A	192.168.10.98	2		Não utilizado		
MAC de destino	IP de destino	0				
FE:ED:F9:23:44:EF	225.225.225.225	192.168.10.36				
Tipo de Campo		192.168.10.97				
0X8035 (Ethernet)		192.168.10.97				
		FE:ED:F9:23:44:EF				

Gerenciamento de Endereços IP com uso de DHCP

- O DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) é o sucessor do BOOTP
- Não precisa ter um perfil pré-configurado
- Tudo o que é necessário ao usar o DHCP é um intervalo de endereços IP definido em um servidor DHCP
- A principal vantagem do DHCP em relação ao BOOTP é permitir a mobilidade dos usuários

DHCP: Solicitação Transmitida

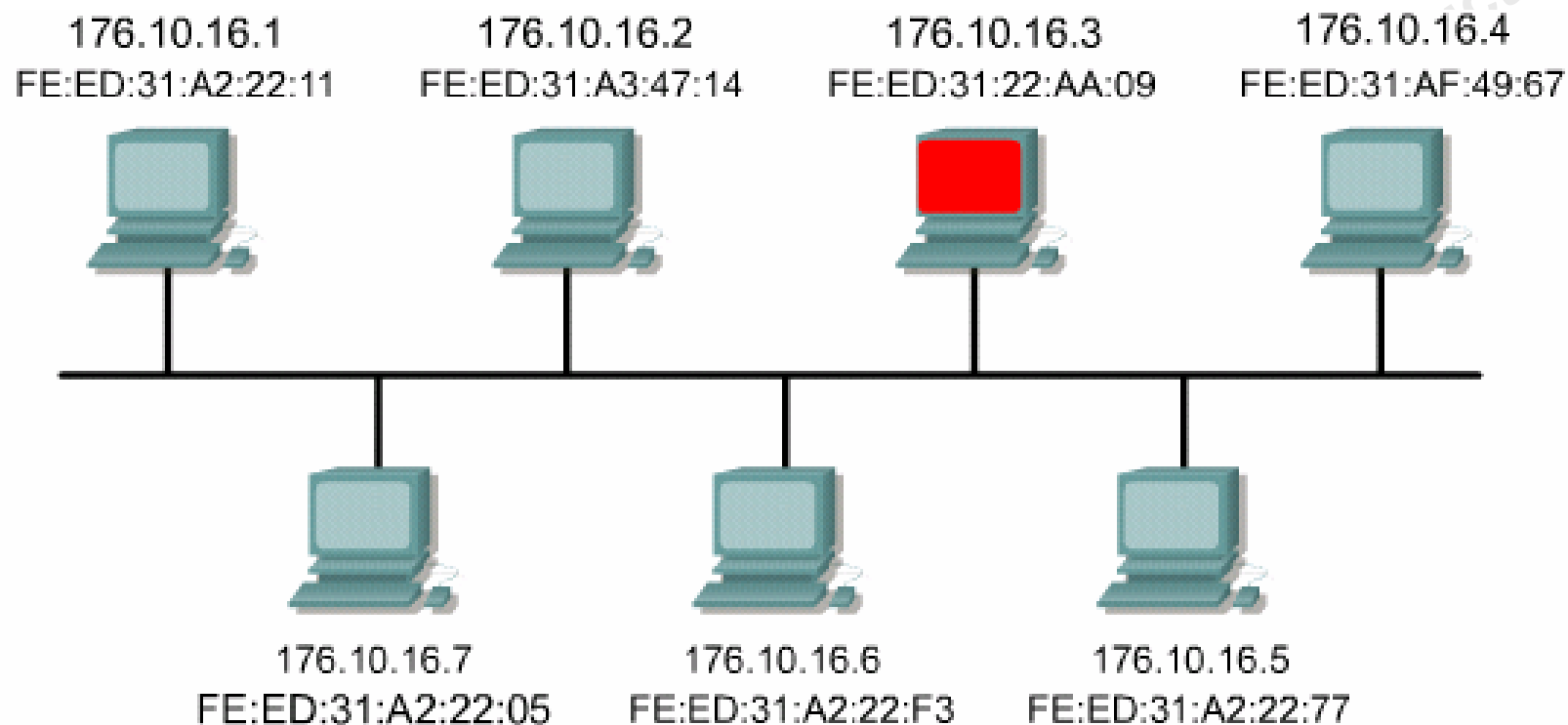


Cabeçalho do quadro	Cabeçalho do pacote	1	1	6	0	Verificar CRC
MAC de origem	IP de Origem	221				
AA:EC:F9:23:44:19	Desconhecido	2		Flags		
MAC de destino	IP de destino	0				
FF:FF:FF:FF:FF:FF	255.255.255.255	0				
Tipo de Campo		0				
0X8035 (Ethernet)		AA:EC:F9:23:44:19				
		53	1	1		

Problemas de resolução de endereços

- Um dos principais problemas dos sistemas em rede é como se comunicar com os outros dispositivos da rede
- Nas comunicações por TCP/IP, um datagrama em uma rede local deve conter um endereço MAC de destino e um endereço IP de destino

Solicitação ARP



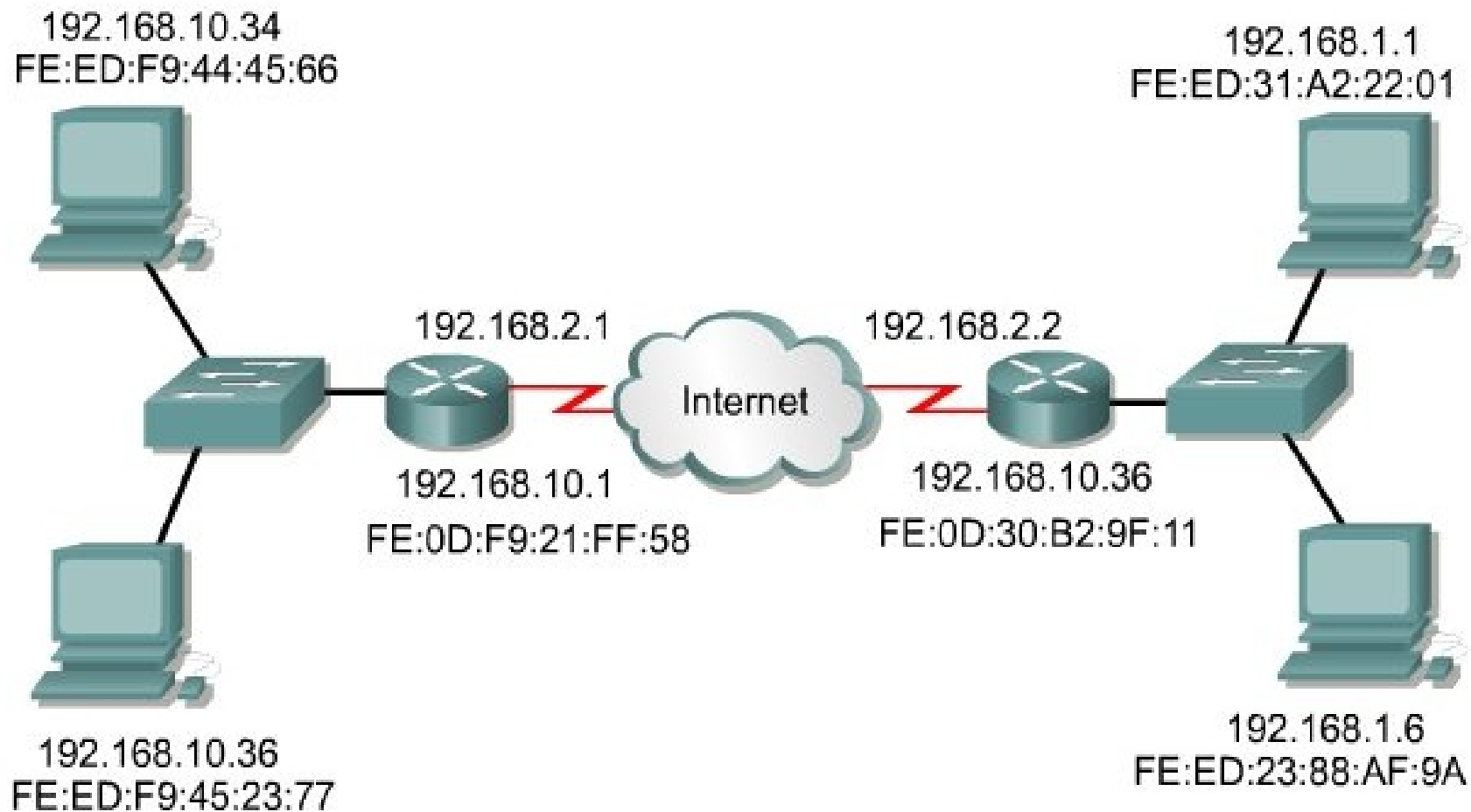
IP Address

MAC Address

176.10.16.2

FE:ED:31:A3:47:14

Funcionamento do ARP, Proxy-ARP e Gateway Padrão



Revisão

- Relacionar as 4 camadas do modelo TCP/IP
- Descrever as funções de cada camada do modelo TCP/IP
- Comparar o modelo OSI e o modelo TCP/IP
- Descrever a função e a estrutura dos endereços IP.
- Entender por que as sub-redes são necessárias.
- Explicar a diferença entre os endereçamentos público e privado
- Entender a função dos endereços IP reservados
- Explicar o uso de endereçamento estático e dinâmico para um dispositivo

CISCO SYSTEMS



EMPOWERING THE
INTERNET GENERATIONSM

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.