



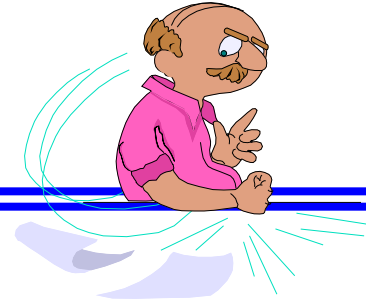
Arquitetura TCP/IP

Walter Luis – 1º Ten. Eng. Eln.

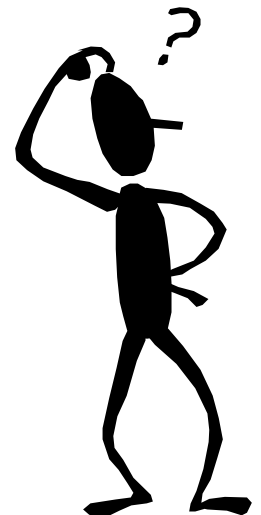
SRPV-MN

CCNA#10553011

Revisão



1. Qual é a principal função da camada física?
2. Qual é a principal função da camada de enlace?
3. Qual é a principal função da camada redes?
4. Qual é a principal função da camada transporte?



TCP/IP

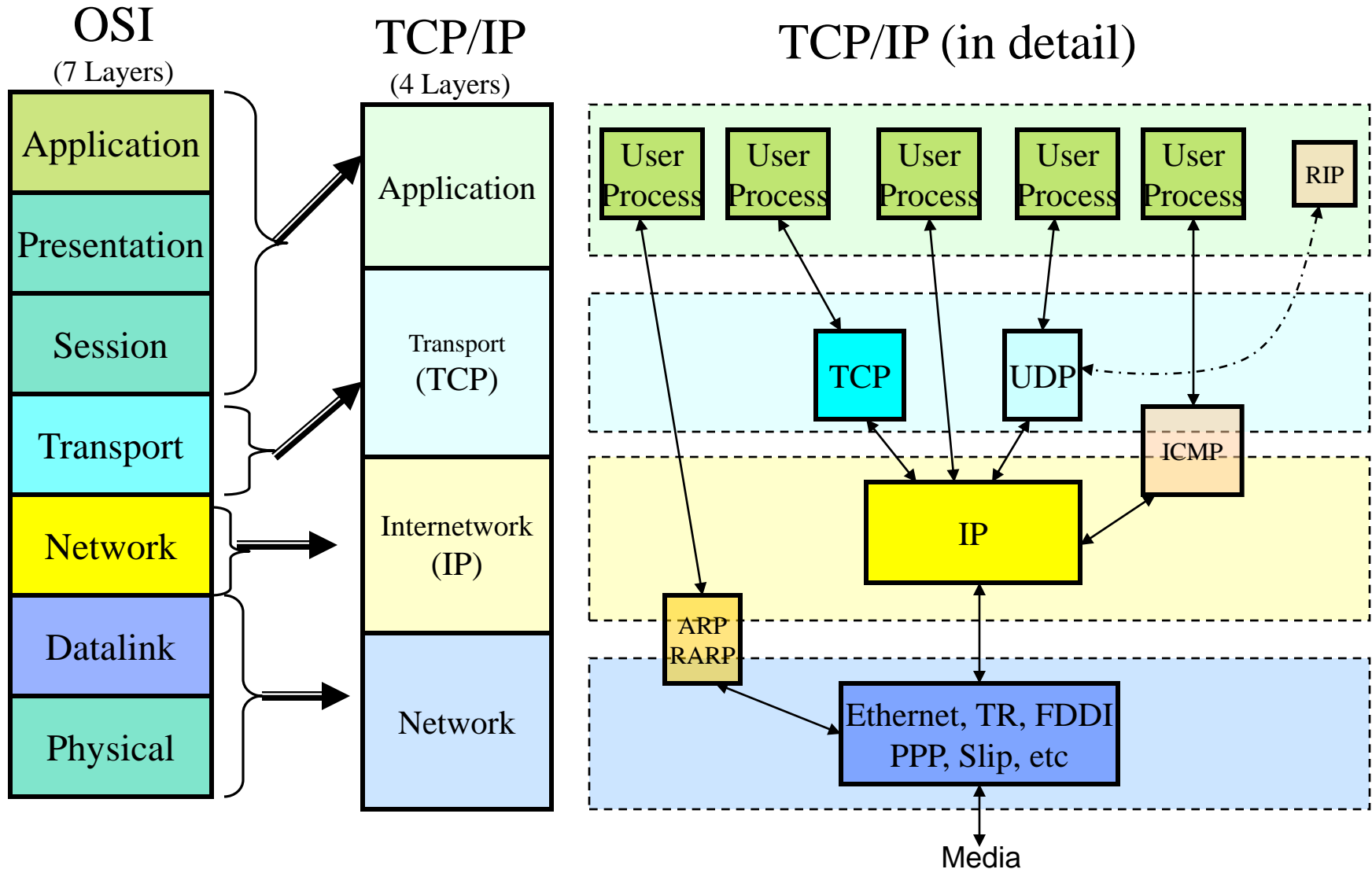
Transmission Control Protocol *Internet Protocol*

Camadas TCP/IP



- **Camada de Aplicação**
 - FTP File Transfer Protocol
 - TELNET Remote Login
 - SMTP Email
- **Camada de Transporte**
 - TCP Transmission Control Protocol (Orientado à Conexão)
 - UDP User Datagram Protocol (Não orientado à conexão)
- **Camada Inter-redes**
 - IP Internet Protocol
- **Camada de Rede**
 - Media (Ethernet, Token Ring, PPP, Frame Relay, etc.)

OSI versus TCP/IP



Questões



(CESPE/CORREIOS 2011) A camada de aplicação na arquitetura TCP/IP equivale às camadas de aplicação, apresentação e sessão da arquitetura OSI.

(CESPE/STJ 2008) A camada de transporte da arquitetura TCP/IP tem por finalidade a confiabilidade de fim-a-fim, correspondendo à camada do modelo OSI de mesmo nome.

Questões



C (CESPE/CORREIOS 2011) A camada de aplicação na arquitetura TCP/IP equivale às camadas de aplicação, apresentação e sessão da arquitetura OSI.

C (CESPE/STJ 2008) A camada de transporte da arquitetura TCP/IP tem por finalidade a confiabilidade de fim-a-fim, correspondendo à camada do modelo OSI de mesmo nome.

Questões



(Consulplan/CHESF 2007) O TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) tem quatro camadas, cujos nomes podem variar de autor para autor, mas que normalmente são apresentados assim: Aplicação, Transporte, Internet ou Rede e Física ou Interface com a Rede.

(FCC/TRT-AP 2011 ADAP) Considerando o modelo TCP/IP de cinco camadas, o DNS é um protocolo da camada de Aplicação.

Questões



C (Consulplan/CHESF 2007) O TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) tem quatro camadas, cujos nomes podem variar de autor para autor, mas que normalmente são apresentados assim: Aplicação, Transporte, Internet ou Rede e Física ou Interface com a Rede.

C (FCC/TRT-AP 2011 ADAP) Considerando o modelo TCP/IP de cinco camadas, o DNS é um protocolo da camada de Aplicação.

Questões



(FCC/TRT-14 2011) No modelo TCP/IP, são protocolos respectivamente atuantes nas camadas de aplicação, transporte e rede:

- (A) SMTP, TCP e DHCP.
- (B) UDP, TCP e DNS.
- (C) DHCP, ICMP e IPv6.
- (D) DNS, SMTP e IPSec.
- (E) SMTP, HTTPS e RTP.

Questões



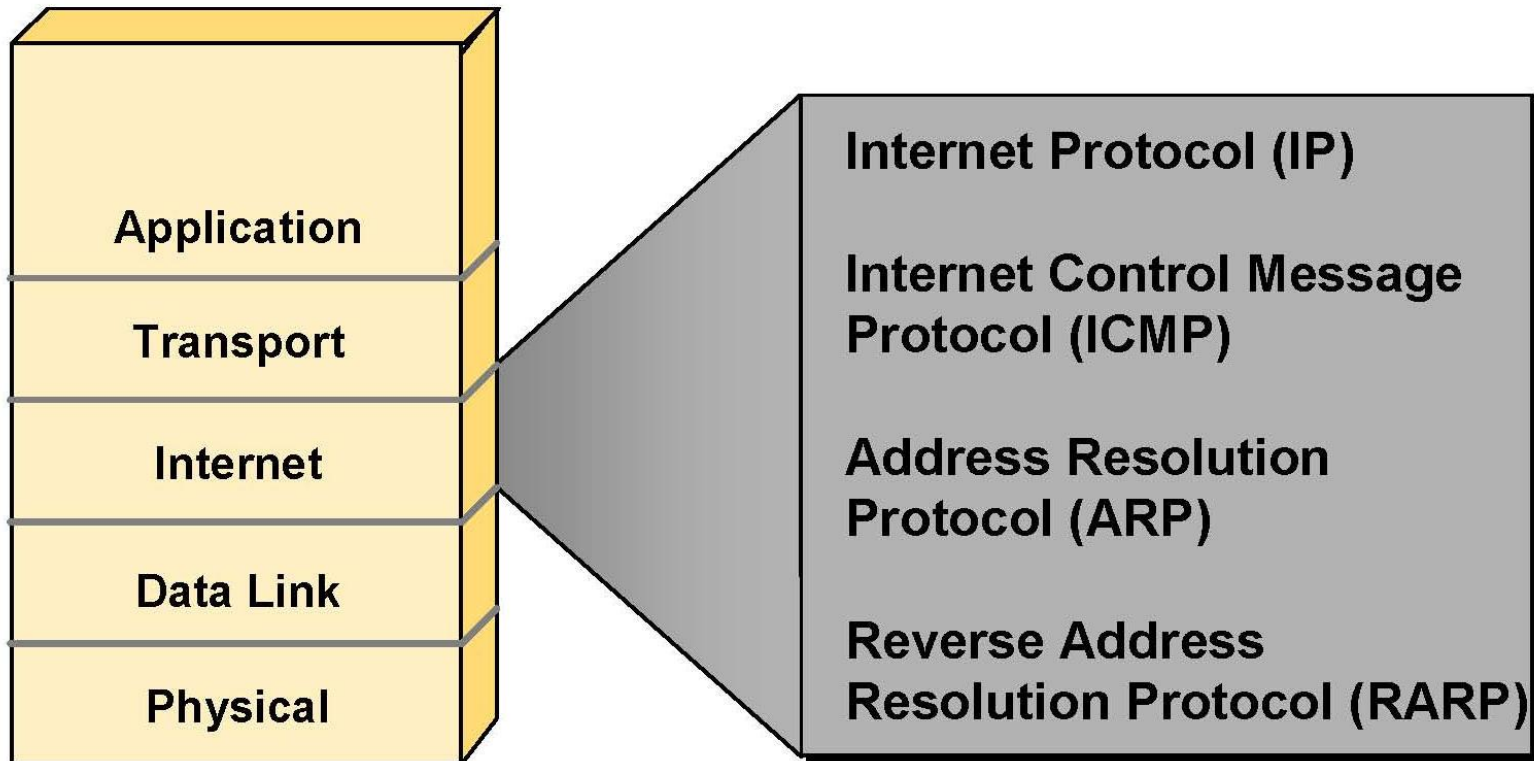
(FCC/TRT-14 2011) No modelo TCP/IP, são protocolos respectivamente atuantes nas camadas de aplicação, transporte e rede:

- (A) SMTP, TCP e DHCP.
- (B) UDP, TCP e DNS.
- (C) DHCP, ICMP e IPv6.
- (D) DNS, SMTP e IPSec.
- (E) SMTP, HTTPS e RTP.



Internet Protocol

IP- Camada de Redes



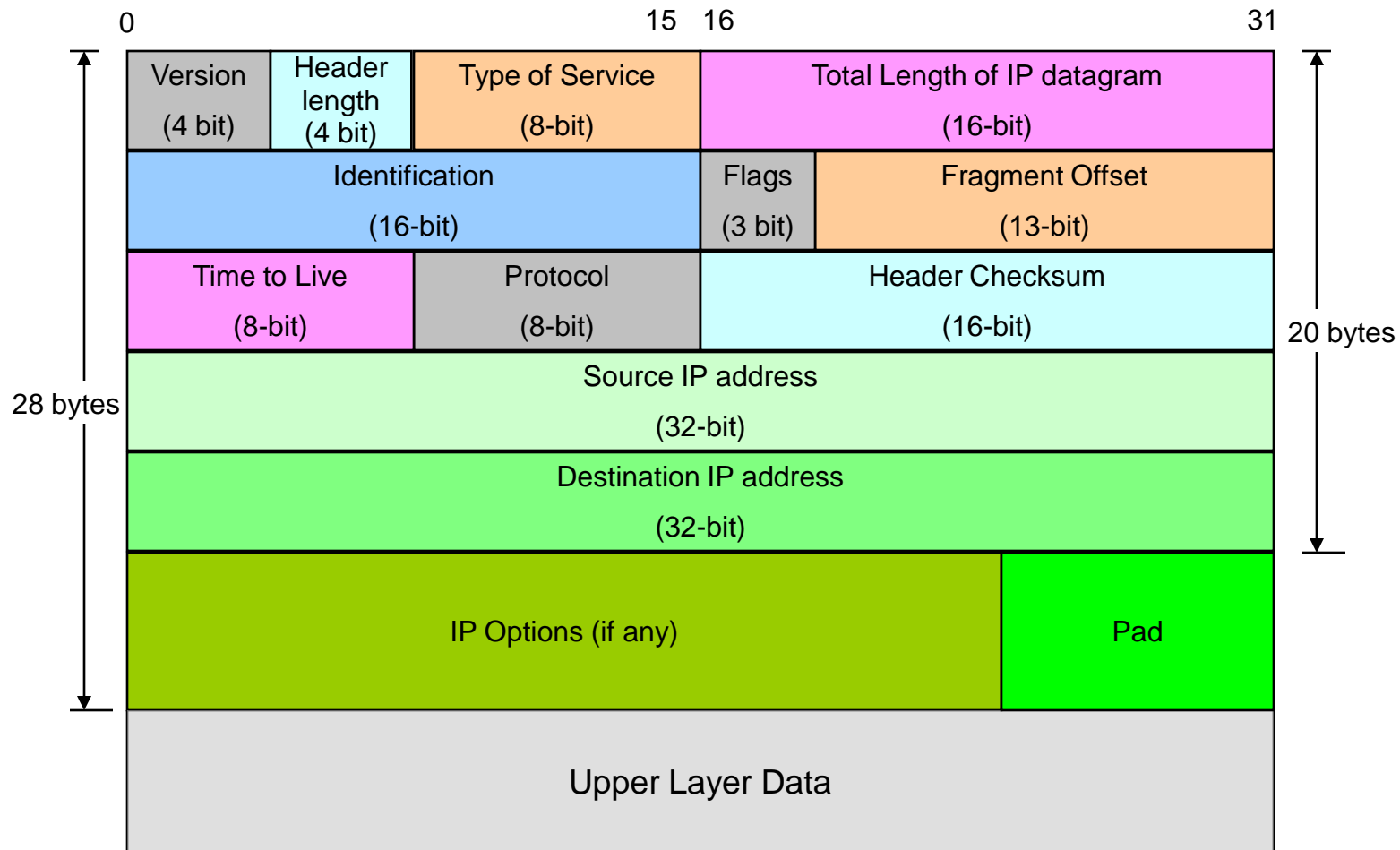
- A camada de redes do modelo OSI corresponde a camada de internet do TCP/IP

IP – Camada de Redes



- Internet Protocol (IP)
 - Determina para aonde os pacotes serão roteados baseado no seu endereço de destino
 - Fragmenta e reconstrói os pacotes

Cabeçalho IP



Cabeçalho IP



Version - controla a versão do protocolo (4 ou 6) a que o datagrama pertence.

HL - Informa o tamanho do cabeçalho em palavras de 32 bits (mínimo 5 - máximo 15).

Type of Service - Especifica parâmetros de qualidade para a sub-rede, como confiabilidade e velocidade.

Total Length - Tamanho do Cabeçalho mais dados (Máximo 65.535 bytes)

Identification - Todos os fragmentos de um datagrama contém o mesmo valor.

DF - (Don't Fragment) não fragmente. Todas as máquinas devem aceitar fragmento de 576 bytes ou menos.

MF - (More Fragments) Todos os fragmentos exceto o último são setados.

Cabeçalho IP



Fragment offset - **Informa como o fragmento deve ser posicionado no datagrama. (Menor fragmento de 8 bytes, offset tem 13 bits o que gera no máximo 8192 fragmentos por datagrama).**

TTL - **contador para limitar o tempo de vida do pacote.**

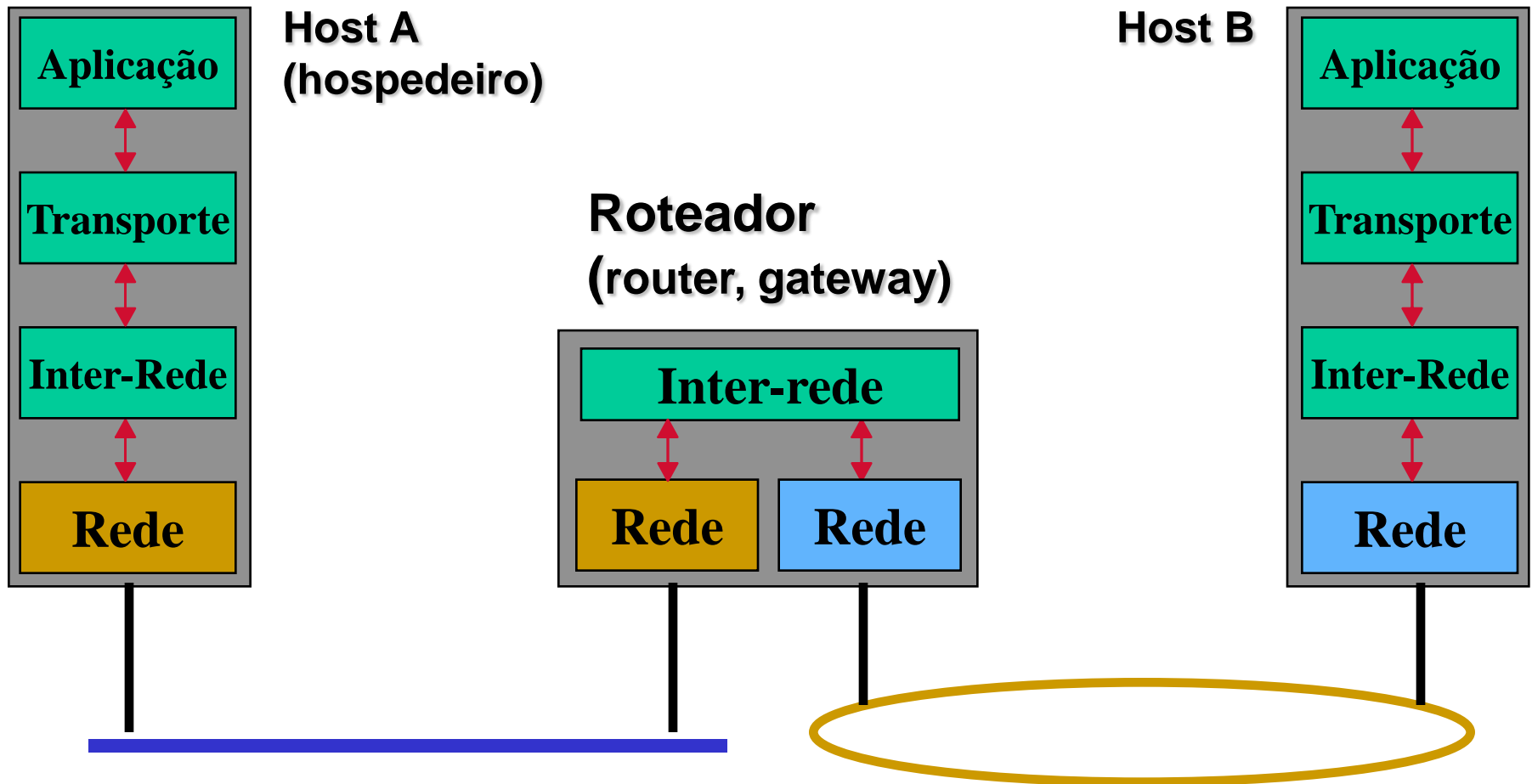
Protocol - **Informa a que processo de transporte deverá ser aplicado o datagrama.**

Header Checksum - **Confere a corretude do cabeçalho. Deve ser re-calculado a cada roteador.**

Source Address - **Endereço IP de origem.**

Destination Address - **Endereço IP de destino.**

Redes IP



Questões



(ESAF/SEFAZ-CE 2007 ADAP) Na versão 4 do IP, o campo tipo de serviço (ToS – Type of Service) indica uma diferenciação entre tipos distintos de datagramas IP, em função de potenciais fragmentações aplicadas ao datagrama.

(FCC/TJ-PE 2012 ADAP) O segundo byte do cabeçalho do datagrama IP (IPv4) contém o tipo de serviço usado para classificar o datagrama para priorização, uso de recursos da rede e roteamento dentro da rede.

•

Questões



E (ESAF/SEFAZ-CE 2007 ADAP) Na versão 4 do IP, o campo tipo de serviço (ToS – Type of Service) **indica uma diferenciação entre tipos distintos de datagramas IP, em função de potenciais fragmentações aplicadas ao datagrama.**

C (FCC/TJ-PE 2012 ADAP) O segundo byte do cabeçalho do datagrama IP (IPv4) contém o tipo de serviço usado para classificar o datagrama para priorização, uso de recursos da rede e roteamento dentro da rede.

.

Questões



(FCC/MPE-RN 2010) Nos pacotes IP, os endereços IP são usados nos campos

- (A) Identification e Source address.
- (B) Identification e Destination address.
- (C) Source address e Destination address.
- (D) Type of service e Source address.
- (E) Type of service e Destination address.

•

Questões



(FCC/MPE-RN 2010) Nos pacotes IP, os endereços IP são usados nos campos

- (A) Identification e Source address.
- (B) Identification e Destination address.
- (C) Source address e Destination address.
- (D) Type of service e Source address.
- (E) Type of service e Destination address.

.

Questões



(CESPE/PCF03 2002) Nos pacotes IP, o campo denominado header checksum, de 16 bits, é aplicado somente ao cabeçalho dos pacotes e deve ser verificado e recalculado em cada roteador, posto que alguns campos do cabeçalho IP podem ser modificados durante o trânsito.

•

Questões



C (CESPE/PCF03 2002) Nos pacotes IP, o campo denominado header checksum, de 16 bits, é aplicado somente ao cabeçalho dos pacotes e deve ser verificado e recalculado em cada roteador, posto que alguns campos do cabeçalho IP podem ser modificados durante o trânsito.

.

Endereçamento IP



- Um sistema de comunicação necessita de um método de identificação de seus computadores.
- Numa rede TCP/IP, cada computador recebe um endereço inteiro de 32 bits (endereço IP).
- Precisa ser único na rede, ou seja, não podem haver números duplicados.
- Para evitar esta duplicidade na Internet, a distribuição de números IP é centralizada

Endereçamento IP



- Na verdade, o número IP não está associado a cada computador, e sim a cada interface de rede que o computador possui.
- Portanto, se uma máquina possui várias conexões a diversas redes físicas, ela pode ser referenciada por quaisquer desses endereços.
- Esse tipo de máquina é chamada roteador, ou GATEWAY, pois serve de interconexão a duas ou mais redes físicas distintas.

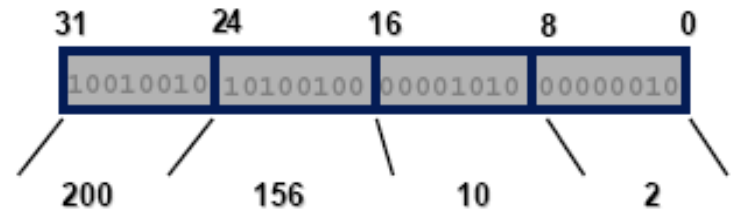
Endereçamento IP



IPV4: Endereços de 32 Bit , 4 octetos

Formato octeto.octeto.octeto.octeto

Cada octeto está no formato decimal



Cinco classes de endereços: somente três usadas em hosts

Class A

Class B

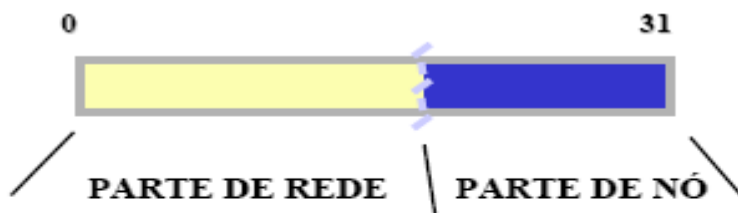
Class C

Class D usado para *multicast*

Class E experimental

Endereçamento IP

- O endereço IP é dividido logicamente em duas partes:
 - Parte de rede, identificando a rede dentro da Internet.
 - Parte do nó, identificando uma interface dentro de uma dada rede.



Endereçamento IP - Três Classes



- **Classe A: N.H.H.H**
 - usa o primeiro octecto como endereço de rede
- **Classe B: N.N.H.H**
 - usa os dois primeiros octectos como endereço de rede
- **Classe C: N.N.N.H**
 - usa os três primeiros octectos como endereço de rede

N = Endereço de Rede

H = Endereço de Host

Sistema Binário



BYTE = 8 bits	1	1	1	1	1	1	1	1	
	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	Representação Binária
	128	64	32	16	8	4	2	1	Valor Decimal
	128	192	224	240	248	252	254	255	Acumulado

Para todos os bits representados como 1s,
faça a conversão e descubra o valor decimal.
Agora adicione todos eles!!

EX:

255.255.255.240

1111 1111. 1111 1111. 1111 1111. 1111 0000

128 64 32 16 0 0 0 0 Valor Decimal

Questões



(ESAF/SUSEP 2012) Em relação ao protocolo TCP/IP é correto afirmar que

- a) um endereço IP especifica um computador individual.
- b) um endereço IP não especifica uma conexão com uma rede.
- c) os endereços internet podem ser usados para se referir a redes.
- d) os endereços internet não podem ser usados para se referir a hosts individuais.
- e) os endereços internet podem ser usados para se referir a redes e a hosts individuais.

Questões



(ESAF/SUSEP 2012) Em relação ao protocolo TCP/IP é correto afirmar que

- a) um endereço IP especifica um computador individual.
- b) um endereço IP não especifica uma conexão com uma rede.
- c) os endereços internet podem ser usados para se referir a redes.
- d) os endereços internet não podem ser usados para se referir a hosts individuais.
- e) os endereços internet podem ser usados para se referir a redes e a hosts individuais.

Questões



(FGV/DETRAN-RN 2010) Sobre endereçamento IP (IPv4), assinale a alternativa correta:

- A) O maior endereço IP possível é 255.255.255.255
- B) O menor endereço IP possível é 0.0.0.1
- C) O endereço IP é um número de 18 bits.
- D) O número IP possui basicamente duas partes: uma que identifica a rede e outra que identifica o usuário.
- E) O endereço IP não é roteável.

Questões



(FGV/DETRAN-RN 2010) Sobre endereçamento IP (IPv4), assinale a alternativa correta:

- A) O maior endereço IP possível é 255.255.255.255
- B) O menor endereço IP possível é 0.0.0.1
- C) O endereço IP é um número de 18 bits.
- D) O número IP possui basicamente duas partes: uma que identifica a rede e outra que identifica o usuário.
- E) O endereço IP não é roteável.

.

Questões



(Consulplan/Pref. Fervedouro 2006) Entre os endereços IP (Internet Protocol) apresentados abaixo um deles NÃO está correto. Identifique-o e assinale a alternativa correspondente:

- A) 200.201.203.255
- B) 194.172.150.1
- C) 1.0.0.0
- D) 194. 273.111.1
- E) 247.255.255.255

Questões



(Consulplan/Pref. Fervedouro 2006) Entre os endereços IP (Internet Protocol) apresentados abaixo um deles NÃO está correto. Identifique-o e assinale a alternativa correspondente:

- A) 200.201.203.255
- B) 194.172.150.1
- C) 1.0.0.0
- D) 194. 273.111.1
- E) 247.255.255.255

Representação em Bit



- **Classe A**

- 0000 0000 . 0000 0000 . 0000 0000 . 0000 0000

- Range decimal 1.0.0.0 - 126.0.0.0

- **Classe B**

- 1000 0000 . 0000 0000 . 0000 0000 . 0000 0000

- Range decimal 128.0.0.0 - 191.254.0.0

- **Classe C**

- 1100 0000 . 0000 0000 . 0000 0000 . 0000 0000

- Range decimal 192.0.0.0 - 223.255.254.0

- **Classe D**

- 1110 0000 . 0000 0000 . 0000 0000 . 0000 0000

- Range decimal 224.0.0.0 - 239.0.0.0

- **Classe E**

- 11110 000 . 0000 0000 . 0000 0000 . 0000 0000

- Range decimal 240.0.0.0 - 254.0.0.0

Regra do Primeiro Octeto



Classe A

1-126 primeiro bit do primeiro octeto é 0

a rede 0 não é usada e a 127 é reservada para *loopback*

Classe B

128-191 primeiros dois bits do primeiro octeto são 10

Classe C

192-223 primeiros três bits do primeiro octeto são 110

Classe D

224-239 primeiros quatro bits do primeiro octeto são 1110

Classe E

240-254 primeiros quatro bits do primeiro octeto são 11110

Class A



- Host 11.222.135.17
- # rede 11.0.0.0
- Range de número de rede: 1-126
- Número de redes disponíveis: 126 (2^7 -rede 0-rede 127)
 - Primeiro bit do primeiro octeto deve ser 0
- Número de hosts disponíveis: 16,777,214 (2^{24} -2)

Class B



- Host: 129.128.141.245
- # rede: 129.128.0.0
- Range de números de rede: 128.1 - 191.254
- Número de redes disponíveis: 16,384 (2^{14})
 - Os primeiro dois bits do primeiro octeto deve ser 10
- Número de hosts disponíveis: 65,534 ($2^{16} - 2$)

Class C



- Host: 192.150.12.1
- # rede 192.150.12.0
- Range de números de rede: 192.0.1 - 223.255.254
- Número disponível de redes: $2,097,152$ (2^{21})
 - Os primeiros três bits do primeiro octeto devem ser 110
- Número de hosts disponíveis: 254 (2^8-2)

Resumo das Classes



Bits:	1	8 9	16 17	24 25	32
Class A:	0NNNNNNNN	Host	Host	Host	
	Range (1-126)				

Bits:	1	8 9	16 17	24 25	32
Class B:	10NNNNNNN	Network	Host	Host	
	Range (128-191)				

Bits:	1	8 9	16 17	24 25	32
Class C:	110NNNNN	Network	Network	Host	
	Range (192-223)				

Bits:	1	8 9	16 17	24 25	32
Class D:	1110MMMM	Multicast Group	Multicast Group	Multicast Group	
	Range (224-239)				

Resumo das Classes



Bits:	1	8 9	16 17	24 25	32
Class A:	0NNNNNNNN	Host	Host	Host	
	Range (1-126)				

Bits:	1	8 9	16 17	24 25	32
Class B:	10NNNNNNN	Network	Host	Host	
	Range (128-191)				

Bits:	1	8 9	16 17	24 25	32
Class C:	110NNNNN	Network	Network	Host	
	Range (192-223)				

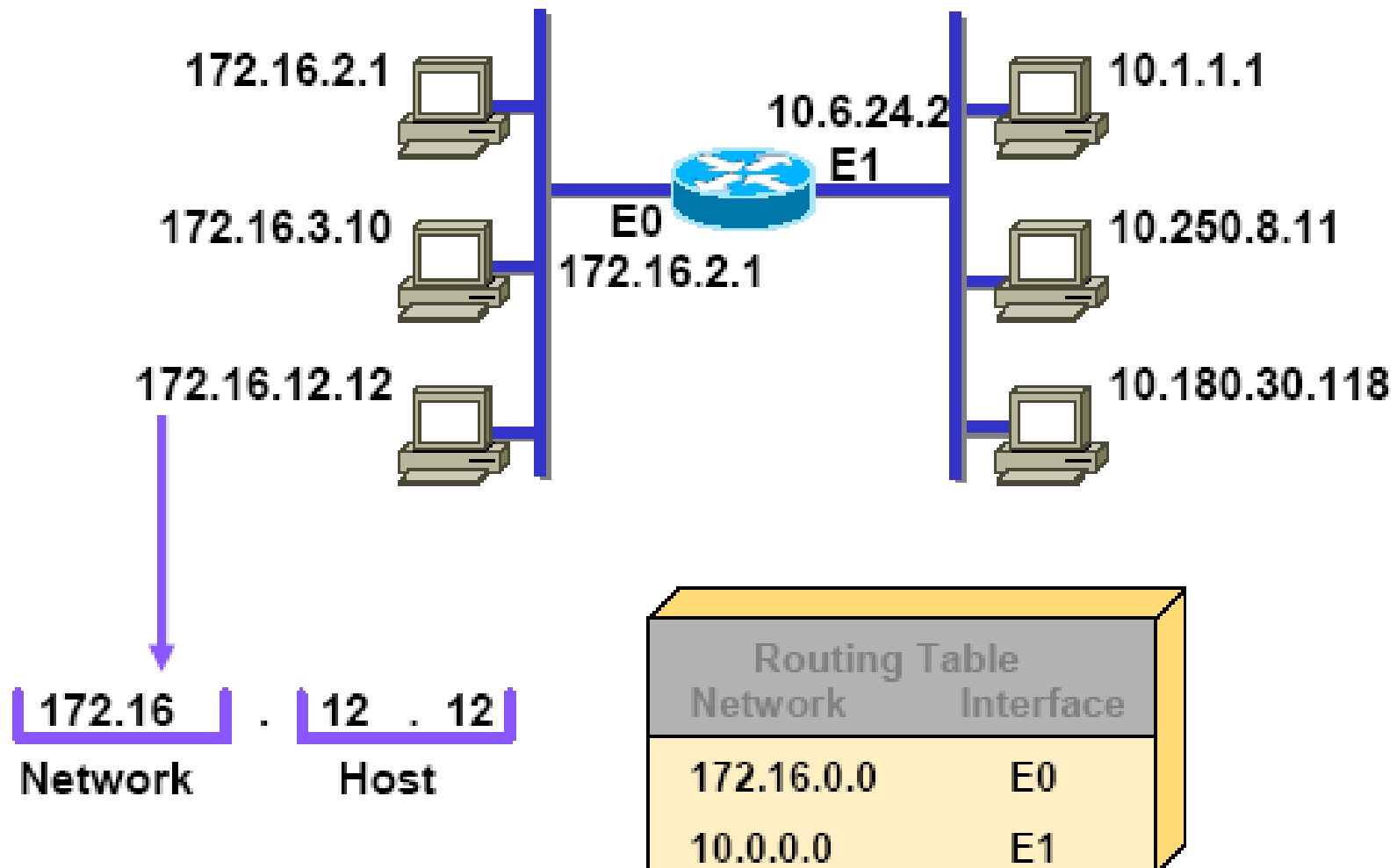
Bits:	1	8 9	16 17	24 25	32
Class D:	1110MMMM	Multicast Group	Multicast Group	Multicast Group	
	Range (224-239)				

Resumo das Classes



<i>CLASSE</i>	<i>INTERVALO VÁLIDO</i>		
A	0.0.0.0	a	127.255.255.255
B	128.0.0.0	a	191.255.255.255
C	192.0.0.0	a	223.255.255.255
D	224.0.0.0	a	239.255.255.255
E	240.0.0.0	a	247.255.255.255

Endereçamento de Hosts



Hosts Disponíveis

Network		Host	
172	16	0	0
10101100 00010000		<div> <div>16151413121110987654321</div> <div>N</div> </div>	
		00000000 00000000	1
		00000000 00000001	2
		00000000 00000011	3
		⋮	⋮
		11111111 11111101	65534
		11111111 11111110	65535
		11111111 11111111	65536
			- 2
			65534
		$2^N - 2 = 2^{16} - 2 = 65534$	

Broadcast

- Capacidade de se enviar uma mesma mensagem para múltiplos usuários simultaneamente.
- No endereçamento IP, o uso de broadcasting é obtido através do uso de 1's em todos os bits da parte do nó.



- Exemplo:
 - 192.80.209.255

Exercício



Address	Class	Network	Host
10.2.1.1			
128.63.2.100			
201.222.5.64			
192.6.141.2			
130.113.64.16			
256.241.201.10			

Exercício



Address	Class	Network	Host
10.2.1.1	A	10.0.0.0	0.2.1.1
128.63.2.100	B	128.63.0.0	0.0.2.100
201.222.5.64	C	201.222.5.0	0.0.0.64
192.6.141.2	C	192.6.141.0	0.0.0.2
130.113.64.16	B	130.113.0.0	0.0.64.16
256.241.201.10	Nonexistent		

Questões



(FCC/TRF-2 2007) Quanto ao intervalo de endereços IP de *hosts*, os classificados entre 128.0.0.0 a 191.255.255.255 são reservados para uma rede classe

- (A) C
- (B) A
- (C) E
- (D) B
- (E) D

Questões



(FCC/TRF-2 2007) Quanto ao intervalo de endereços IP de *hosts*, os classificados entre 128.0.0.0 a 191.255.255.255 são reservados para uma rede classe

(A) C

(B) A

(C) E

(D) B

(E) D

Questões



(CESPE/STF 2008) O valor do *byte* mais significativo de um endereço IPv4 determina a classe do endereço e, nesse sentido: 10.0.0.0 identifica uma rede de classe A com endereços não-privados; 154.3.0.0 é o endereço de *broadcast* de uma rede classe B; 227.82.157.16 endereça um dispositivo em uma rede classe C.

Questões



(CESPE/STF 2008) O valor do *byte* mais significativo de um endereço IPv4 determina a classe do endereço e, nesse sentido: 10.0.0.0 identifica uma rede de classe A com endereços não-privados; 154.3.0.0 é o endereço de *broadcast* de uma rede classe B; 227.82.157.16 endereça um dispositivo em uma rede classe C.

Questões



(FCC/Nossa Caixa 2011) No endereçamento IP (IPv4), a faixa compreendida entre 127.0.0.0 a 127.255.255.255, inclusive os extremos, tem seu uso classificado como

- (A) documentação e exemplos.
- (B) realimentação, indicam a própria máquina.
- (C) conversão IPv4 em IPv6.
- (D) conversão IPv6 em IPv4.
- (E) dispositivo para teste da rede.

Questões

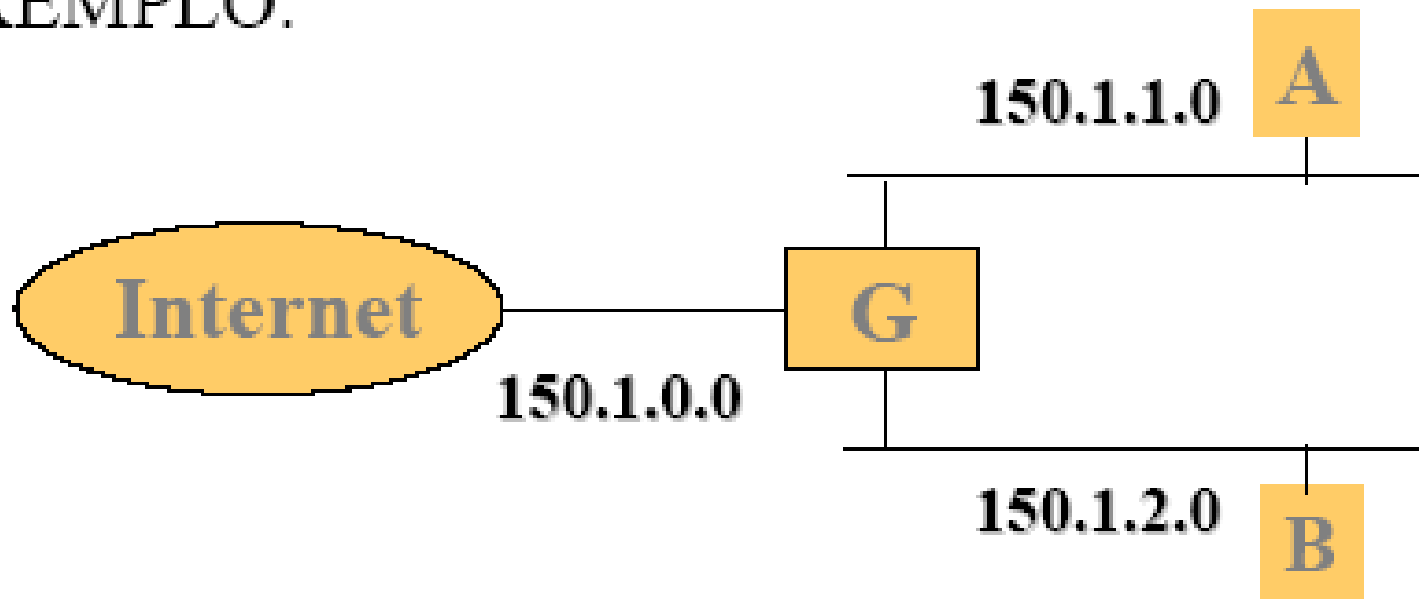


(FCC/Nossa Caixa 2011) No endereçamento IP (IPv4), a faixa compreendida entre 127.0.0.0 a 127.255.255.255, inclusive os extremos, tem seu uso classificado como

- (A) documentação e exemplos.
- (B) realimentação, indicam a própria máquina.
- (C) conversão IPv4 em IPv6.
- (D) conversão IPv6 em IPv4.
- (E) dispositivo para teste da rede.

Sub-endereçamento

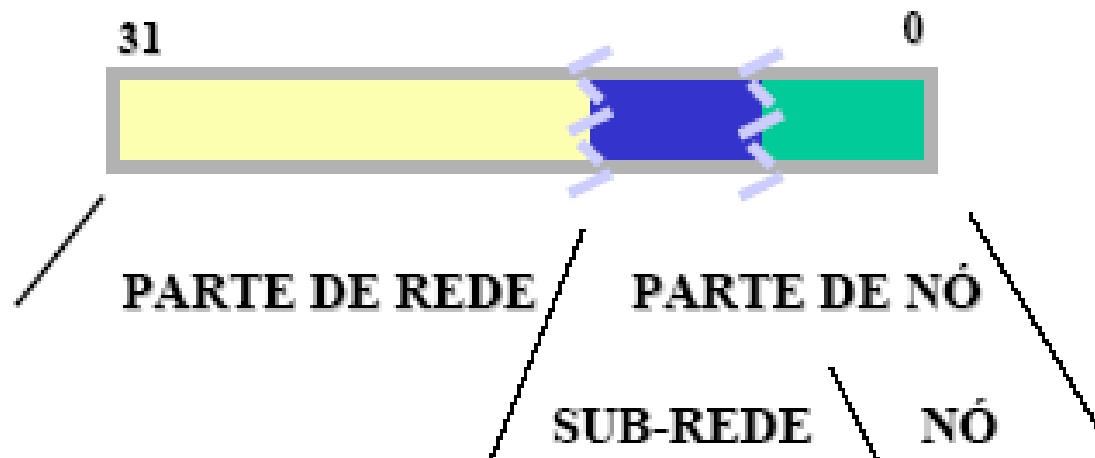
- EXEMPLO:



- Para a Internet, só existe a rede 150.1.0.0
 - As sub-redes só existem para o roteador G

Sub-endereçamento

- O conceito de sub-redes modifica ligeiramente a interpretação dos endereços IP.
- A parte local é subdividida em uma parte de sub-rede e outra parte referente ao nó.



Máscara de Subrede



- A escassez de endereços tornou necessário melhor gerenciar o espaço de endereçamento, o que foi alcançado pela divisão das redes em subnets.
- Variable length subnet masking (VLSM) é a técnica para especificar diferentes mascaras de subrede para a mesma rede.
 - Portanto uma classe C, por exemplo, pode ser subdividida ainda mais e em comprimentos diferentes de máscara de rede para disponibilizar mais redes.
- A divisão em subredes é conseguida fornecendo bits do espaço de host para o espaço de rede.
- Lembre-se que para cada subrede, você está aumentando o # de rede a custa do # de hosts.

Máscara de Subrede



- A máscara de subrede usa o mesmo formato de um endereço IP. A única diferença é que ela usa o binário 1 em todos os bits que especificam o campo de rede.
- A máscara de subrede informa ao dispositivo quais octetos de um endereço IP devem ser observados quando da comparação com o endereço de destino do pacote.
- As primeiras três classes de endereços IP têm uma máscara *default* ou natural.

-

- | | |
|------------|---------------|
| Class A: | 255.0.0.0 |
| • Class B: | 255.255.0.0 |
| • Class C: | 255.255.255.0 |

Máscara de Subrede



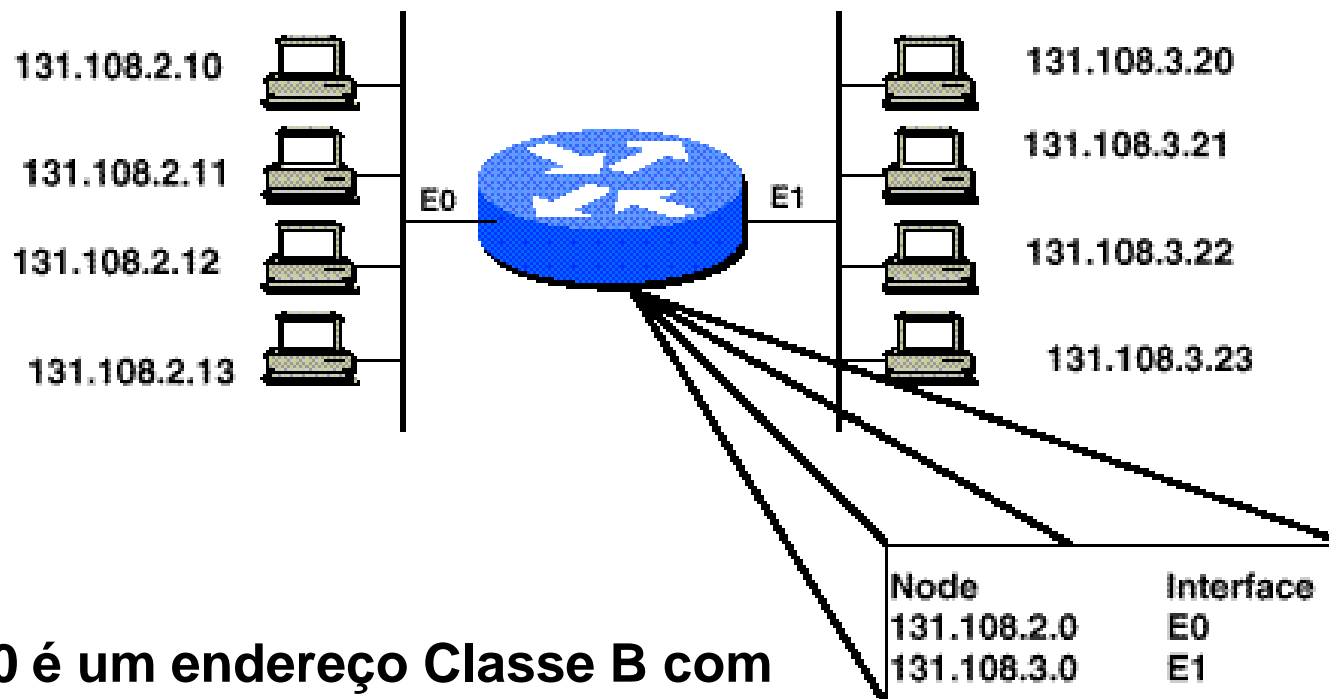
- Classful addresses são aqueles que mantêm sua máscara de subrede natural.
 - Ex. Rede 131.8.0.0 tem uma máscara natural de 255.255.0.0
- Outra maneira de representar a máscara 255.255.0.0 é simplesmente contar o número de bits na máscara e colocar o decimal correspondente precedido de uma barra “/”.
- EX:
 - Rede 131.8.0.0 tem a máscara de subrede 255.255.0.0
 - representação binária da máscara : 1111 1111.1111 1111.0000 0000. 0000 0000
 - Portanto, a máscara pode ser representada como /16.
- Tal rede 131.8.0.0/16 representa uma subdividida em class B

Máscara de Subrede



- Uma rede Classe B 131.8.0.0 pode ser subdividida em várias redes *classless* Classe C pela agregação de 8 bits do espaço de host ao espaço de rede.
- EX:
 - A rede *Classful* 131.8.0.0 é uma rede com 65.536 hosts.
 - Aplicando-se a máscara 255.255.255.0 ou /24, serão criadas 254 redes com 254 hosts cada.

Máscara de Subrede



131.108.0.0 é um endereço Classe B com máscara natural 255.255.0.0 ou /16.

É usada máscara 255.255.255.0 ou /24 de modo a permitir uma maior segmentação.

Máscara de Subrede



Dado um endereço e uma máscara de subrede,
pode-se determinar a rede à qual ele pertence

Ex:

Endereço = 131.108.2.16

Máscara de Subrede = 255.255.255.0

End: 1000 0011.0110 1100.0000 0010.0001 0000

MSr: 1111 1111.1111 1111.1111 1111.0000 0000

1000 0011.0110 1100.0000 0010.0000 0000 **E lógico**

Endereço pertence a rede - 131.108.2.0

Máscara de Subrede



Class C

N.N.N	.	1	1	1	1	1	1	1	1	Bits
N.N.N	.	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	Representação Binária
		128	64	32	16	8	4	2	1	Valor Decimal

Para simplificar o cálculo de necessidades de subredes:

of hosts = $2^h - 2$ onde h é a posição do último bit da máscara aplicada.

of networks = $2^n - 2$ onde n é o # de bits da máscara.

Exemplo:

Necessita-se de 28 redes, de saber o # de hosts possíveis em cada rede e máscara de subrede apropriada.

Networks:

$28 \leq 2^5 - 2$ pode-se usar 5 bits de máscara (248 ou /29)

o que fornece um # de hosts:

$2^3 - 2 = 6$ para cada rede.

Exemplo – Endereçamento



172	16	2	160
-----	----	---	-----

172.16.2.160

10101100 00010000 00000010 10100000 Host

1

255.255.255.192

Mask

Subnet 4

Broadcast

First

Last

Exemplo – Endereçamento



172	16	2	160
-----	----	---	-----

172.16.2.160 10101100 00010000 00000010 10100000 Host **1**

255.255.255.192 11111111 11111111 11111111 11000000 Mask **2**

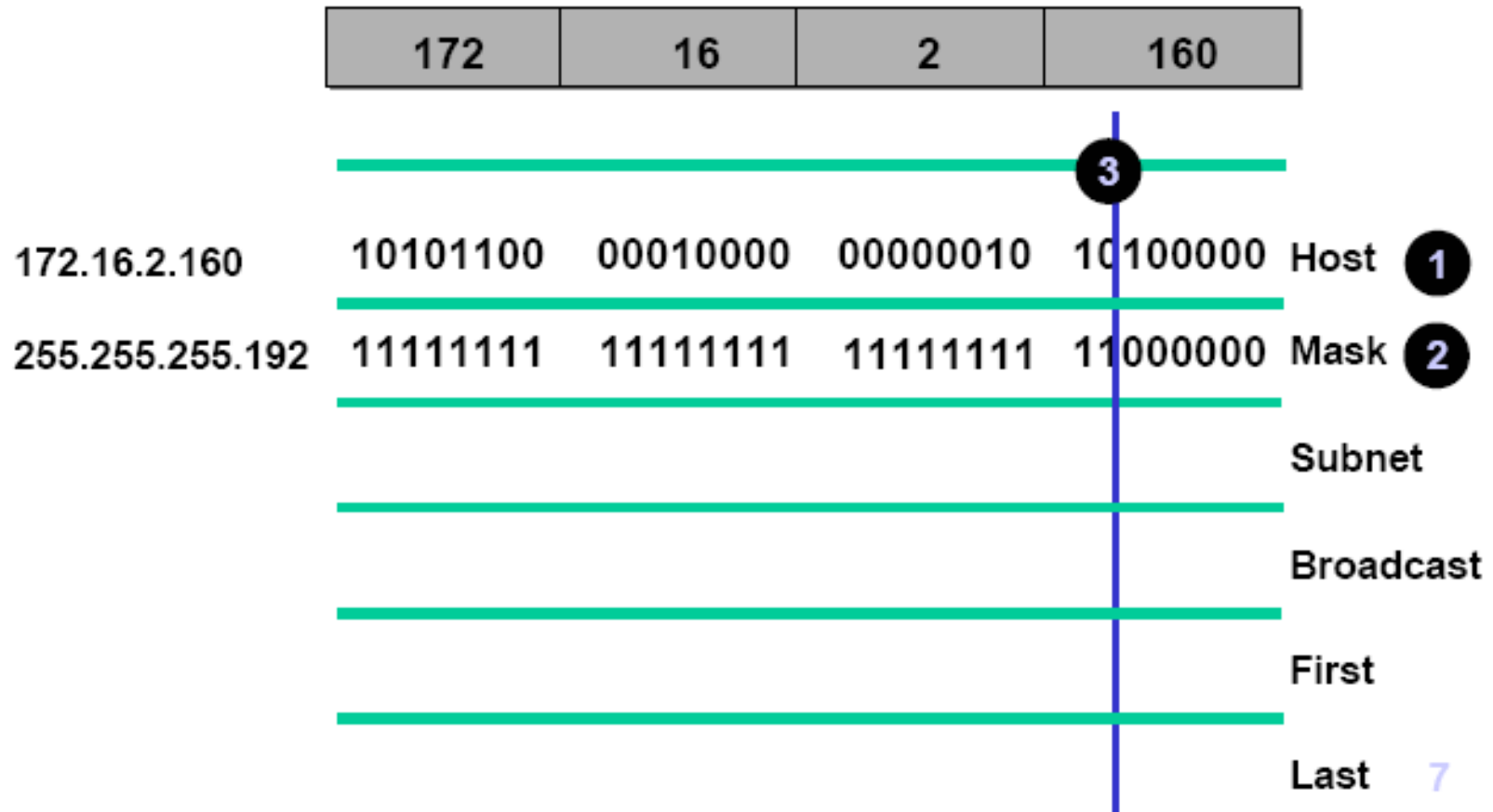
Subnet

Broadcast

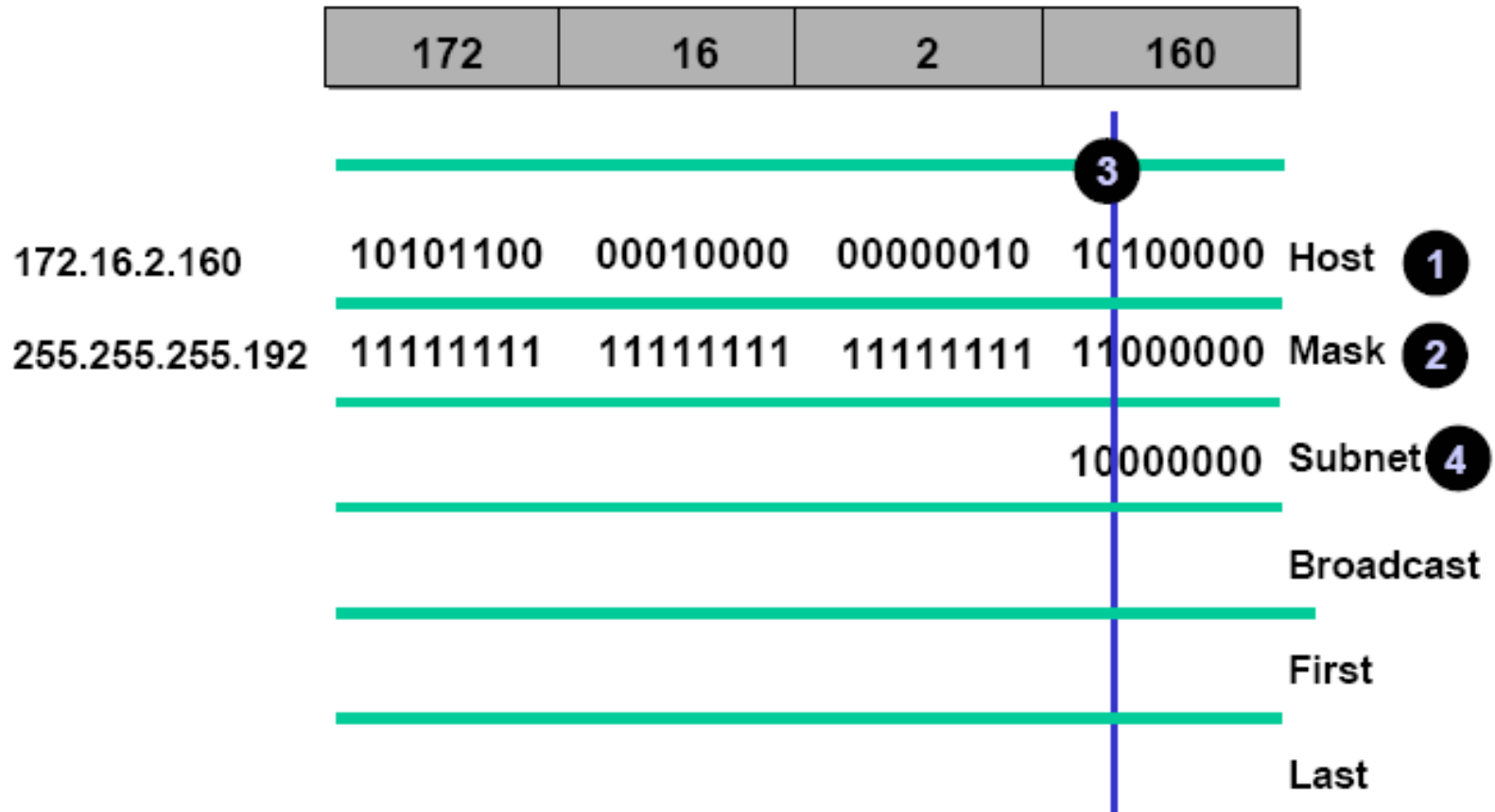
First

Last

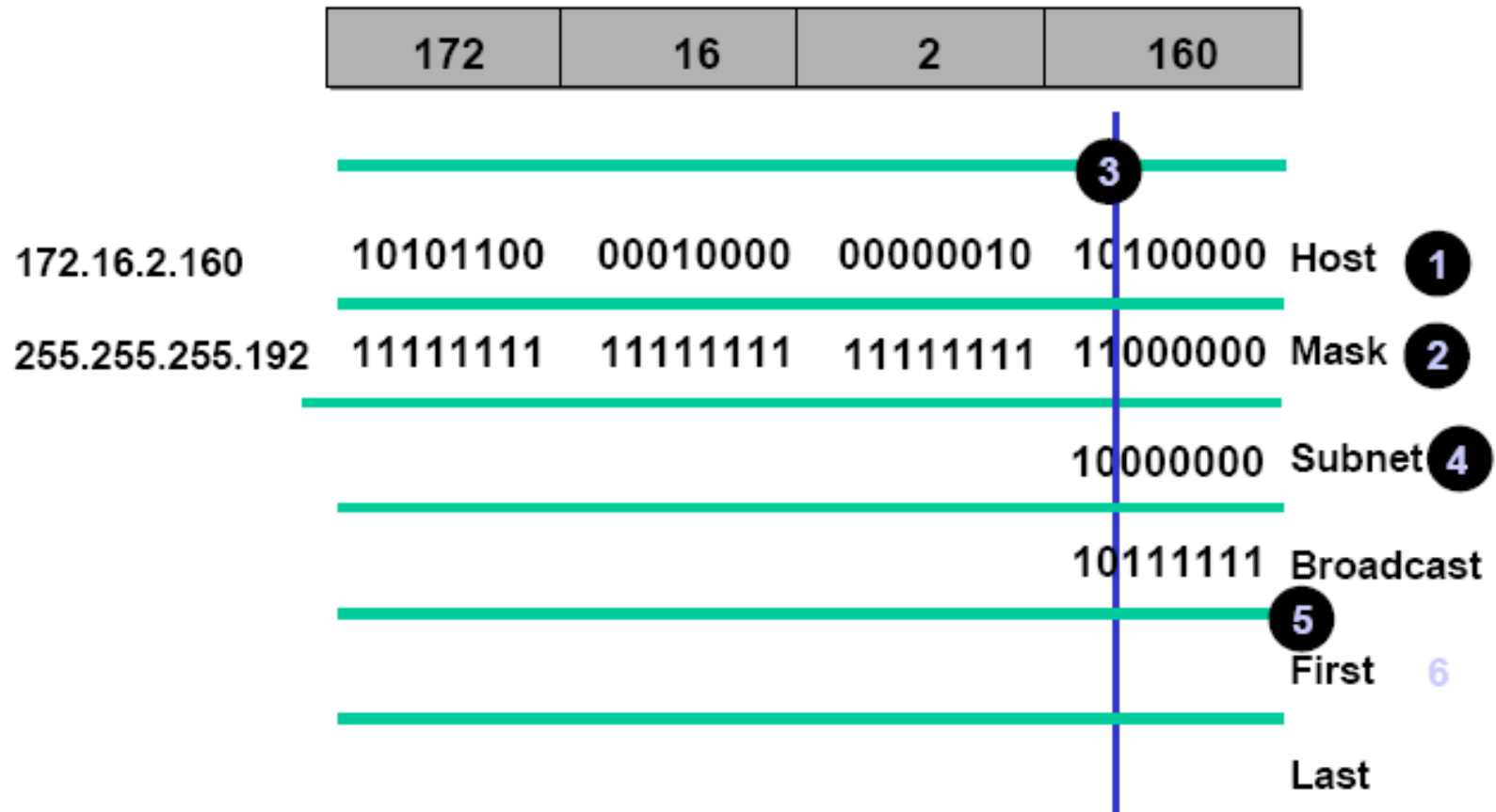
Exemplo – Endereçamento



Exemplo – Endereçamento



Exemplo – Endereçamento

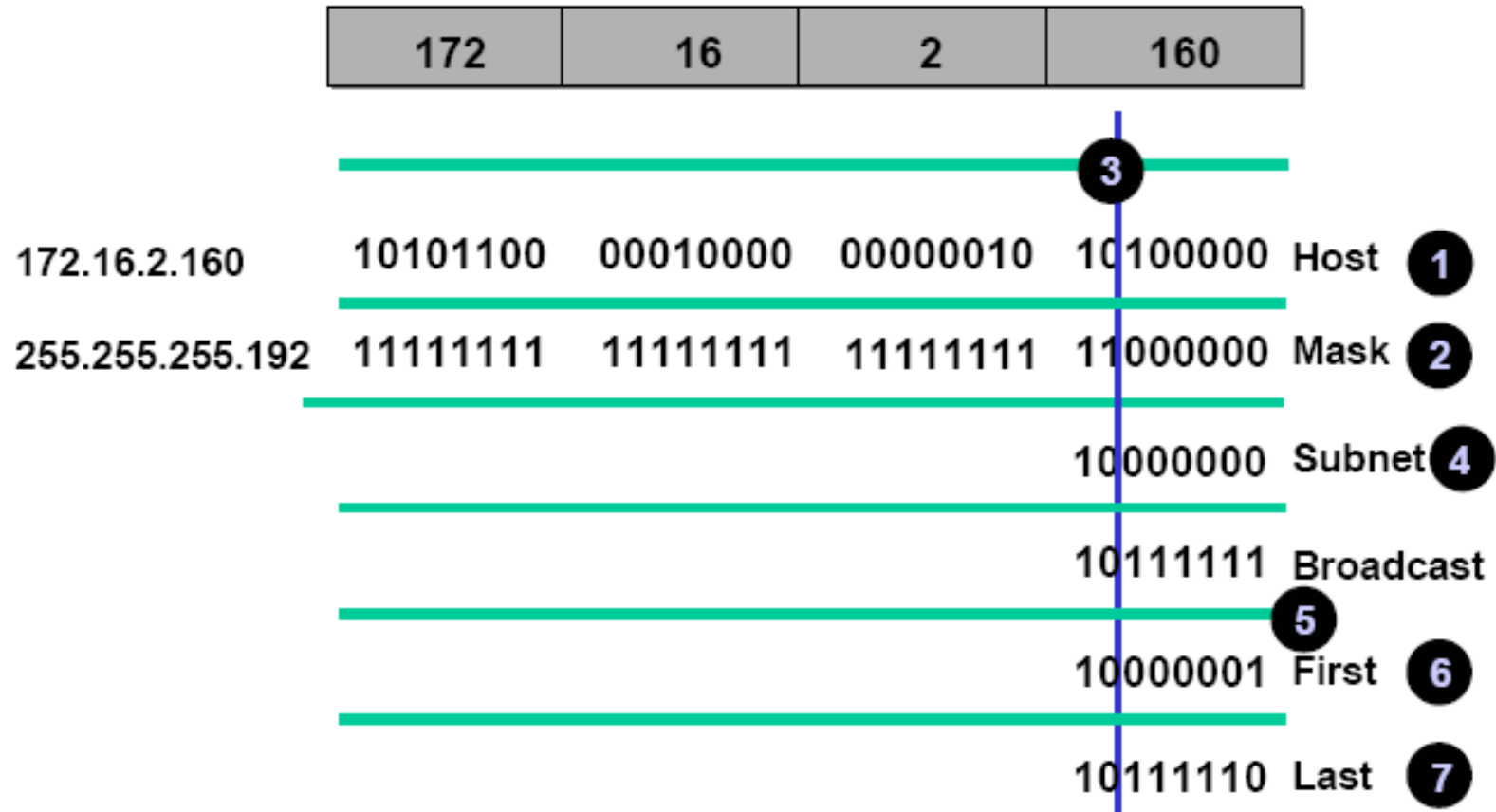


Exemplo – Endereçamento



	172	16	2	160	
					3
172.16.2.160	10101100	00010000	00000010	10100000	Host 1
255.255.255.192	11111111	11111111	11111111	11000000	Mask 2
				10000000	Subnet 4
				10111111	Broadcast 5
				10000001	First 6
					Last

Exemplo – Endereçamento



Exemplo – Endereçamento

	172	16	2	160	
	<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>				
	<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>				
172.16.2.160	10101100	00010000	00000010	10100000	Host 1
255.255.255.192	11111111	11111111	11111111	11000000	Mask 2
	<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>				
	10101100	00010000	00000010	10000000	Subnet 4
	<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>				
	10101100	00010000	00000010	10111111	Broadcast 5
	<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>				
	10101100	00010000	00000010	10000001	First 6
	<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>				
	10101100	00010000	00000010	10111110	Last 7

Exemplo – Endereçamento

	172	16	2	160	
	<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>				
	<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>				
172.16.2.160	10101100	00010000	00000010	10100000	Host 1
255.255.255.192	11111111	11111111	11111111	11000000	Mask 2
172.16.2.128	10101100	00010000	00000010	10000000	Subnet 4
172.16.2.191	10101100	00010000	00000010	10111111	Broadcast
172.16.2.129	10101100	00010000	00000010	10000001	First 6
172.16.2.190	10101100	00010000	00000010	10111110	Last 7

Questões



(CESPE/TCU 2008) Um administrador de rede, ao orientar um usuário com dificuldades na configuração de endereçamento IP de sua estação de trabalho, informou-o que os números binários que correspondem à máscara de sub-rede e ao endereço IP da estação de trabalho são ambos números de 32 bits e que a identificação da estação de trabalho do usuário na rede é obtida por meio de uma operação booleana AND entre cada bit da máscara e cada bit correspondente ao endereço IP da estação de trabalho.

Questões



E (CESPE/TCU 2008) Um administrador de rede, ao orientar um usuário com dificuldades na configuração de endereçamento IP de sua estação de trabalho, informou-o que os números binários que correspondem à máscara de sub-rede e ao endereço IP da estação de trabalho são ambos números de 32 bits e que **a identificação da estação de trabalho do usuário na rede** é obtida por meio de uma operação booleana AND entre cada bit da máscara e cada bit correspondente ao endereço IP da estação de trabalho.

Questões



(FGV/ICMS-RJ 2008) Em uma topologia estrela com 4 computadores, foi utilizado o esquema de máscara de tamanho fixo e atribuída uma única faixa de endereços à sub-rede. A máscara utilizada é: 255.255.255.192.

IPs dos computadores: 198.216.153.134; 198.216.153.139;
198.216.153.138; 198.216.153.140

A faixa total de endereços que a sub-rede está utilizando é:

- a) de 198.216.153.128 até 198.216.153.159
- b) de 198.216.153.0 até 198.216.153.127
- c) de 198.216.153.128 até 198.216.153.143
- d) de 198.216.153.0 até 198.216.153.255
- e) de 198.216.153.128 até 198.216.153.191

Questões



(FGV/ICMS-RJ 2008) Em uma topologia estrela com 4 computadores, foi utilizado o esquema de máscara de tamanho fixo e atribuída uma única faixa de endereços à sub-rede. A máscara utilizada é: 255.255.255.192.

IPs dos computadores: 198.216.153.134; 198.216.153.139;
198.216.153.138; 198.216.153.140

A faixa total de endereços que a sub-rede está utilizando é:

Questões



(FGV/ICMS-RJ 2008) Em uma topologia estrela com 4 computadores, foi utilizado o esquema de máscara de tamanho fixo e atribuída uma única faixa de endereços à sub-rede. A máscara utilizada é: 255.255.255.192.

IPs dos computadores: 198.216.153.134; 198.216.153.139;
198.216.153.138; 198.216.153.140

A faixa total de endereços que a sub-rede está utilizando é:

- a) de 198.216.153.128 até 198.216.153.159
- b) de 198.216.153.0 até 198.216.153.127
- c) de 198.216.153.128 até 198.216.153.143
- d) de 198.216.153.0 até 198.216.153.255
- e) de 198.216.153.128 até 198.216.153.191

Questões



(Quadrix/DATAPREV 2009) A empresa ALPHA possui uma classe “C” para endereçamento de rede IP e usa como máscara o valor **255.255.255.224**, para definir suas sub-redes. A quantidade máxima de equipamentos que podem estar conectados a cada uma dessas sub-redes é de:

- A) 16
- B) 30
- C) 8
- D) 32
- E) 14

Questões



(Quadrix/DATAPREV 2009) A empresa ALPHA possui uma classe “C” para endereçamento de rede IP e usa como máscara o valor **255.255.255.224**, para definir suas sub-redes. A quantidade máxima de equipamentos que podem estar conectados a cada uma dessas sub-redes é de:

- A) 16
- B) 30
- C) 8
- D) 32
- E) 14

Questões



(FGV/ICMS-RJ 2008) Uma rede de microcomputadores acessa os recursos da Internet e utiliza o endereço IP 138.159.0.0/16, de acordo com o esquema de máscara de rede de tamanho variável. Foram configuradas diversas sub-redes, sendo a maior delas com um total de 13.000 máquinas, fisicamente conectadas na mesma sub-rede.

Para isso, considerando que só uma faixa de endereços foi empregada, uma configuração válida para essa sub-rede é:

- (A) 138.159.64.0/18 (B) 138.159.64.0/24
- (C) 138.159.64.0/27 (D) 138.159.128.0/24
- (E) 138.159.128.0/27

Questões



(FGV/ICMS-RJ 2008) Uma rede de microcomputadores acessa os recursos da Internet e utiliza o endereço IP 138.159.0.0/16, de acordo com o esquema de máscara de rede de tamanho variável. Foram configuradas diversas sub-redes, sendo a maior delas com um total de 13.000 máquinas, fisicamente conectadas na mesma sub-rede. Para isso, considerando que só uma faixa de endereços foi empregada, uma configuração válida para essa sub-rede é:

Questões



(FGV/ICMS-RJ 2008) Uma rede de microcomputadores acessa os recursos da Internet e utiliza o endereço IP 138.159.0.0/16, de acordo com o esquema de máscara de rede de tamanho variável. Foram configuradas diversas sub-redes, sendo a maior delas com um total de 13.000 máquinas, fisicamente conectadas na mesma sub-rede. Para isso, considerando que só uma faixa de endereços foi empregada, uma configuração válida para essa sub-rede é:

- (A) 138.159.64.0/18 (B) 138.159.64.0/24
- (C) 138.159.64.0/27 (D) 138.159.128.0/24
- (E) 138.159.128.0/27

Questões



(FGV/MEC 2009) Uma sub-rede conecta diversas máquinas num esquema de endereçamento de IP fixo, tendo o Unix como sistema operacional no servidor dedicado. A máscara empregada é 255.255.255.224 e um microcomputador conectado fisicamente a essa sub-rede usa o IP 193.48.236.72 como endereço válido. Nessas condições, o primeiro endereço da faixa é utilizado para identificar a sub-rede, o segundo diz respeito ao roteador-padrão e o último, dentro da mesma faixa, refere-se ao endereço de *broadcasting*.

A faixa que contém endereços que podem ser atribuídos a mais três máquinas também fisicamente conectadas a essa sub-rede, é:

- (A) de 193.48.236.64 a 193.48.236.127
- (B) de 193.48.236.64 a 193.48.236.95
- (C) de 193.48.236.64 a 193.48.236.79
- (D) de 193.48.236.0 a 193.48.236.127
- (E) de 193.48.236.0 a 193.48.236.255

Questões



(FGV/MEC 2009) Uma sub-rede conecta diversas máquinas num esquema de endereçamento de IP fixo, tendo o Unix como sistema operacional no servidor dedicado. A máscara empregada é 255.255.255.224 e um microcomputador conectado fisicamente a essa sub-rede usa o IP 193.48.236.72 como endereço válido. Nessas condições, o primeiro endereço da faixa é utilizado para identificar a sub-rede, o segundo diz respeito ao roteador-padrão e o último, dentro da mesma faixa, refere-se ao endereço de *broadcasting*.

A faixa que contém endereços que podem ser atribuídos a mais três máquinas também fisicamente conectadas a essa sub-rede, é:

Questões



(FGV/MEC 2009) Uma sub-rede conecta diversas máquinas num esquema de endereçamento de IP fixo, tendo o Unix como sistema operacional no servidor dedicado. A máscara empregada é 255.255.255.224 e um microcomputador conectado fisicamente a essa sub-rede usa o IP 193.48.236.72 como endereço válido. Nessas condições, o primeiro endereço da faixa é utilizado para identificar a sub-rede, o segundo diz respeito ao roteador-padrão e o último, dentro da mesma faixa, refere-se ao endereço de *broadcasting*.

A faixa que contém endereços que podem ser atribuídos a mais três máquinas também fisicamente conectadas a essa sub-rede, é:

- (A) de 193.48.236.64 a 193.48.236.127
- (B) de 193.48.236.64 a 193.48.236.95
- (C) de 193.48.236.64 a 193.48.236.79
- (D) de 193.48.236.0 a 193.48.236.127
- (E) de 193.48.236.0 a 193.48.236.255

The background of the slide features a stylized illustration of two hands. One hand is holding a thick, orange network cable, while the other hand is positioned as if plugging or unplugging it from a port. The hands are rendered in a soft, painterly style with warm tones. The background itself is a light green with subtle, diagonal geometric patterns.

NAT

Network Address Translation

NAT



MOTIVAÇÃO:

- Mudanças de provedor Internet (ISP)
- Gerenciamento de endereços IP
- Uso da RFC 1918
 - 10.0.0.0 a 10.255.255.255 (10/8)
 - 172.16.0.0 a 172.31.255.255 (172.16/12)
 - 192.168.0.0 a 192.168.255.255 (192.168/16)
- Segurança

BENEFÍCIOS:

- Acessos à Internet podem ser feitos em redes privadas sem que seus equipamentos utilizem endereços válidos
- Permite conectividade entre redes que usem a mesma faixa de endereços
- Elimina a necessidade de reendereçar os equipamentos quando há a mudança de provedor ou do esquema de endereçamento.
- Melhora a privacidade na rede, uma vez que os endereços “reais” ficam escondidos
- Permite o balanceamento de carga no tráfego TCP

DEFINIÇÃO:

- Inicialmente descrito na RFC 1631
- Técnica de reescrever endereços IP nos “headers”
e dados das aplicações conforme uma política definida previamente
- Baseado no endereço IP de origem e/ou destino
dos pacotes que trafegam pelos equipamentos que implementam NAT

NAT

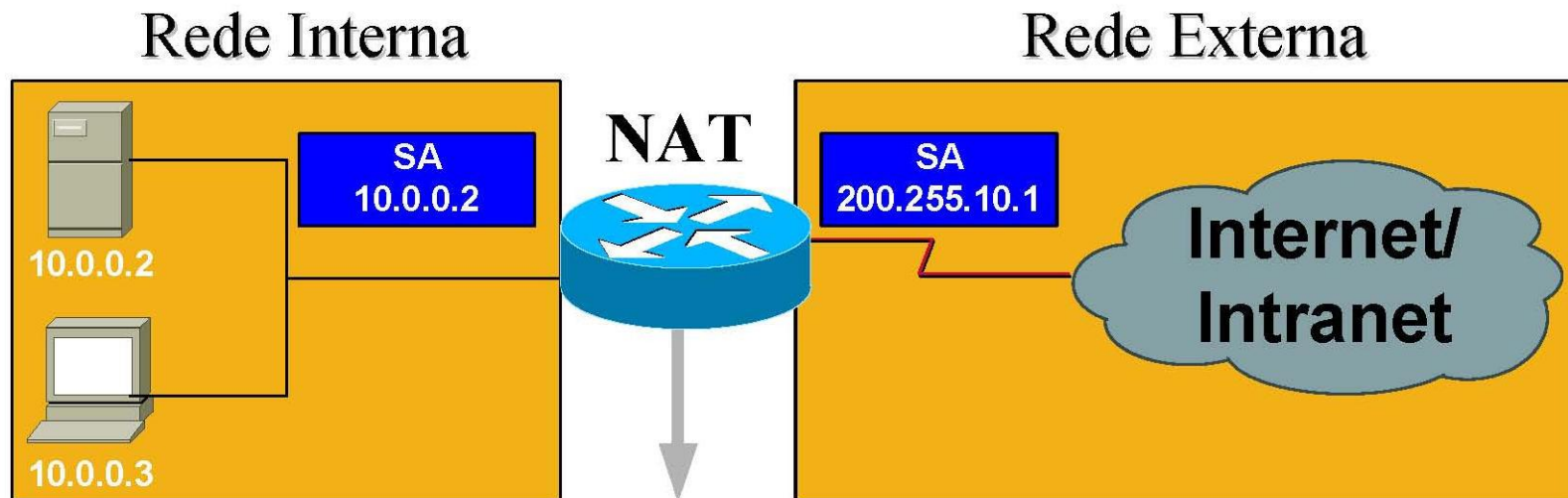


Tabela NAT

Endereço IP Interno Local	Endereço IP Interno Global
10.0.0.2	200.255.10.1
10.0.0.3	200.255.10.2

TRADUÇÃO



Estática

- Mapeamento estático entre um endereço local e um global (um-para-um)
- – Útil quando um host na rede interna precisa ter um endereço fixo para a rede externa

Dinâmica

- – Mapeamento dinâmico entre endereços internos locais e endereços globais
- – Traduções são criadas somente quando necessárias

Tradução Dinâmica (PAT)



- Permite compartilhar um endereço IP Global entre vários endereços locais internos.
- Usa portas TCP ou UDP para diferenciar cada conexão
- Permite uma economia de endereços globais
- Também conhecido como “NAT Overload”

Tradução Dinâmica (PAT)

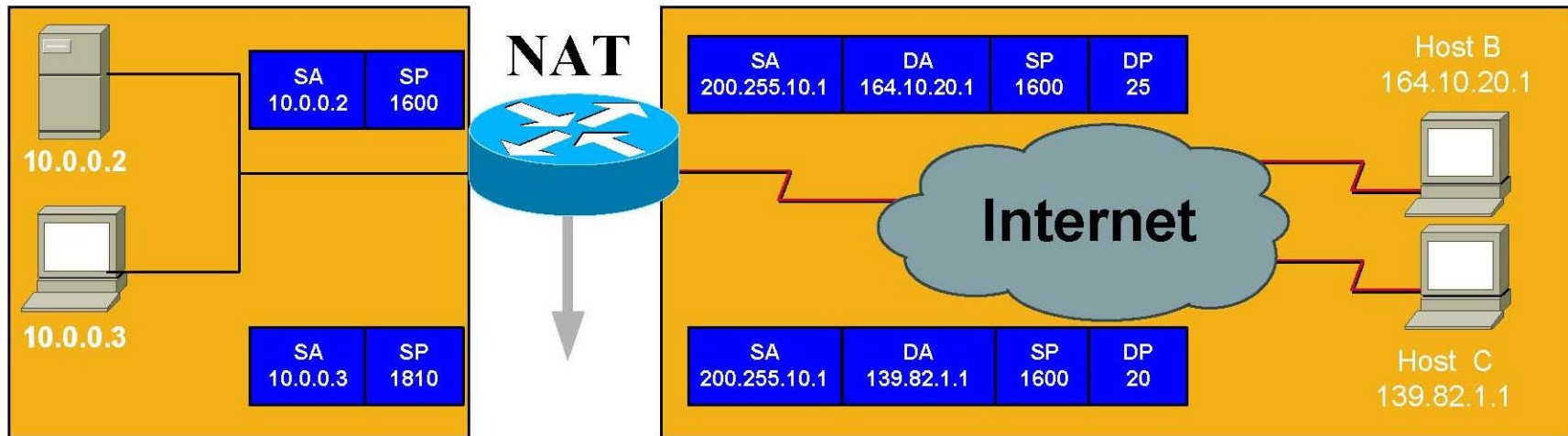


Tabela NAT

Protocolo	Endereço IP Interno Local:Port	Endereço IP Interno Global:Port	Endereço IP Externo Global:Port
TCP	10.0.0.2:1600	200.255.10.1:1600	164.10.20.1:25
TCP	10.0.0.3:1810	200.255.10.1:1810	139.82.1.1:20

Distribuição de carga TCP



- Requisições oriundas de redes externas para um serviço TCP muito utilizado podem ser distribuídas entre diversos servidores
- É definida uma lista de servidores que respondem por um único endereço externo
 - A alocação é feita em round-robin
- Só são atendidas conexões iniciadas de redes externas
- Tráfego não TCP não sofre tradução

Distribuição de carga TCP

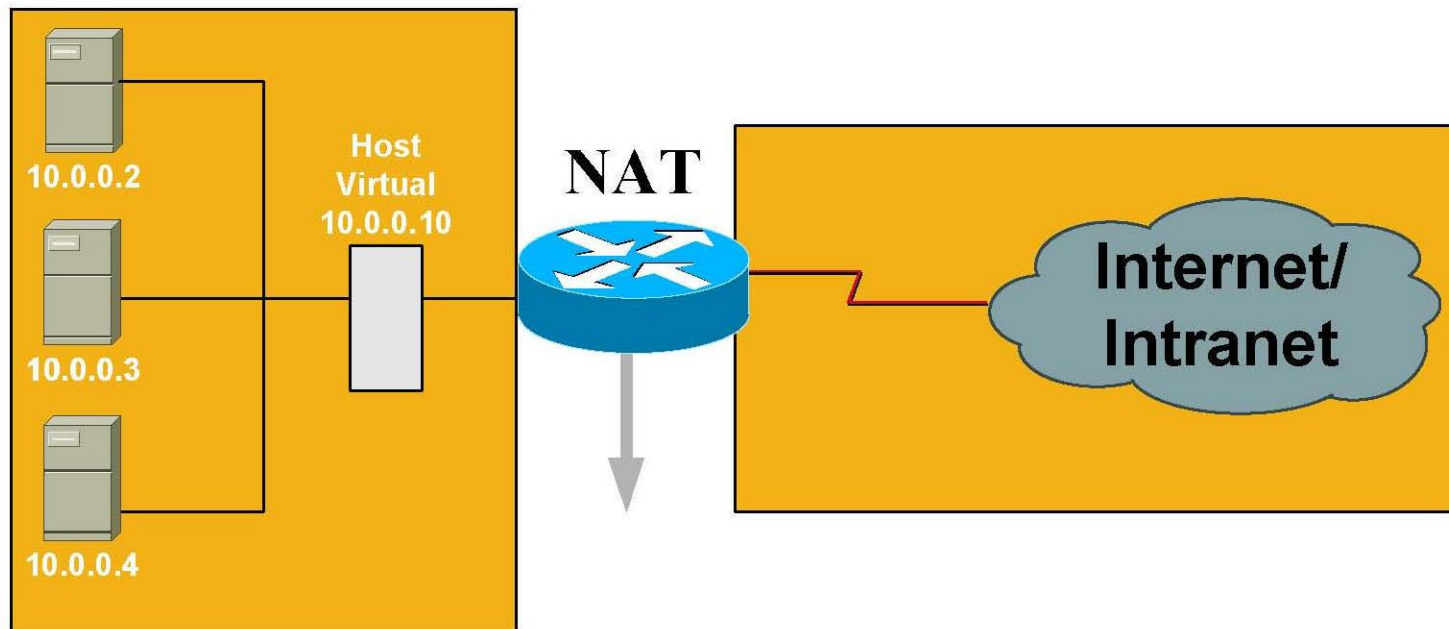


Tabela NAT

Protocolo	Endereço IP Interno Local:Port	Endereço IP Interno Global:Port	Endereço IP Externo Global:Port
TCP	10.0.0.2:25	10.0.0.10:25	164.10.20.1:1450
TCP	10.0.0.3:25	10.0.0.10:25	139.82.1.1:1510
TCP	10.0.0.4:25	10.0.0.10:25	164.10.2.1:1920

Questões



(CESPE/MPU 2010) O acesso de um computador à Internet pode ser classificado como completo ou limitado. No primeiro caso, o computador, designado como host, possui endereço Internet, enquanto, no acesso limitado, o computador precisa estar ligado a um host, normalmente denominado provedor, para ter efetivamente o acesso à Internet.

Questões



C (CESPE/MPU 2010) O acesso de um computador à Internet pode ser classificado como completo ou limitado. No primeiro caso, o computador, designado como host, possui endereço Internet, enquanto, no acesso limitado, o computador precisa estar ligado a um host, normalmente denominado provedor, para ter efetivamente o acesso à Internet.

O “pulo do gato” aqui é o NAT.

Questões



(FCC/TER-RJ 2007) A alternativa de curto prazo para corrigir o problema de esgotamento de endereços IP, descrita na RFC 3022, é:

- (A) CIDR - *Classless InterDomain Router*.
- (B) NAT - *Network Address Translation*.
- (C) IPv6 - *Internet Protocol Version 6*.
- (D) ADSL - *Asymmetric Digital Subscriber Line*.
- (E) ICANN - *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*.

Questões



(FCC/TER-RJ 2007) A alternativa de curto prazo para corrigir o problema de esgotamento de endereços IP, descrita na RFC 3022, é:

- (A) CIDR - *Classless InterDomain Router*.
- (B) NAT - *Network Address Translation*.
- (C) IPv6 - *Internet Protocol Version 6*.
- (D) ADSL - *Asymmetric Digital Subscriber Line*.
- (E) ICANN - *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*.

Questões



(FCC/TRT-14 2011) Analise as seguintes faixas de endereços em relação às utilizadas pelo Serviço *NAT*:

I. 10.0.0.0 a 10.255.255.255

II. 172.16.0.0 a 172.31.255.255

III. 192.160.0.0 a 192.160.255.255

Está correto o que consta APENAS em

(A) III.

(B) II.

(C) I.

(D) II e III.

(E) I e II.

Questões



(FCC/TRT-14 2011) Analise as seguintes faixas de endereços em relação às utilizadas pelo Serviço *NAT*:

I. 10.0.0.0 a 10.255.255.255

II. 172.16.0.0 a 172.31.255.255

III. 192.160.0.0 a 192.160.255.255

Está correto o que consta APENAS em

(A) III.

(B) II.

(C) I.

(D) II e III.

(E) I e II.

Questões



(CESPE/TCE-RN 2009) A técnica de NAT, que proporciona o uso racional das faixas de endereçamento disponíveis, permite mapear todos os endereços de uma rede privada em um único endereço válido publicamente.

(CESPE/TJ-DF 2008) tabela de tradução NAT (*network address translation*) mapeia os pares de endereços IP-portas TCP internos a uma rede em endereços-portas externos a essa rede, o que permite usar um único endereço externo para múltiplas conexões provenientes da rede interna.

Questões



- C (CESPE/TCE-RN 2009) A técnica de NAT, que proporciona o uso racional das faixas de endereçamento disponíveis, permite mapear todos os endereços de uma rede privada em um único endereço válido publicamente.

- C (CESPE/TJ-DF 2008) tabela de tradução NAT (*network address translation*) mapeia os pares de endereços IP-portas TCP internos a uma rede em endereços-portas externos a essa rede, o que permite usar um único endereço externo para múltiplas conexões provenientes da rede interna.

The background features a stylized illustration of two hands, one light-skinned and one dark-skinned, holding a network cable. The cable has a red RJ45 connector on the left and a multi-colored Ethernet cable on the right. The scene is set against a light green background with soft, diagonal shadows.

IPv6

IPv6



- Maior espaço de endereçamento para os *hosts* Maior flexibilidade.
- Permite sumarização.
- Têm a funcionalidade de *multihoming*.
- Auto-configuração e “*plug-and-play*”.
- Permite renumeração.

IPv6



- O cabeçalho do pacote IP versão 6 é mais simples, tendo maior eficiência, melhor performance e maior taxa de comutação dos pacotes.
- O IP versão 6 têm como novidade a mobilidade e segurança que é compatível com o padrão *Mobile IP* e *IP Security (IPSec)*.
- Existem várias alternativas de transição de *backbones* como endereçamento IP versão 4 (versão atual) para versão 6, com menor impacto possível.
- A nova versão do IP refine 128 *bits* (16 *bytes*) para endereçamento dos *hosts*, enquanto que a versão anterior define apenas 32 *bits* (4 *bytes*). As informações do endereço IP origem e destino devem ser transportadas no cabeçalho do pacote, o que define no mínimo 256 *bits* apenas para o endereçamento.

IPv6



O cabeçalho do pacote IP versão 6 contém um número menor de campo obrigatórios, podendo ser:

Versão: quatros bits contendo o valor 6

Classe do tráfego: oito bits. Similar a função ToS (Type of Service) da versão 4 do IP.

Flow Label: 20 bits. Pode ser utilizado com a tecnologia multilayer switching ou faster packet-switching.

Tamanho do campo de dados: similar a funcionalidade do campo length da versão 4 do IP.

Next Header: Contém a informação qual protocolo da camada superior ou a extensão do cabeçalho IP.

IPv6



IPv4 Header

0	4	8	12	16	20	24	28	31
Version	IHL	Type of Service	Total Length					
Identification				Flags	Fragment Offset			
Time to Live		Protocol		Header Checksum				
Source Address								
Destination Address								

IPv6 Header

0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	63	
Version	Traffic Class	Flow Label						Payload Length						Next Header		Hop Limit	
Source Address																	
Destination Address																	

IPv6



- O TTL constitui uma característica comum nos protocolos IPv4 e IPv6
- A faixa de endereços instituída para uso na conversão IPv6 em IPv4 é 192.88.99.0/24 ou 192.88.99.0 até 192.88.99.255 (RFC 3068).
- Os endereços IPv6 são normalmente escritos como oito grupos de 4 dígitos hexadecimais.
- Por exemplo, 2001:0db8:85a3:0000:0000:0000:0000:7344 é o mesmo endereço IPv6 que: 2001:0db8:85a3::7344.

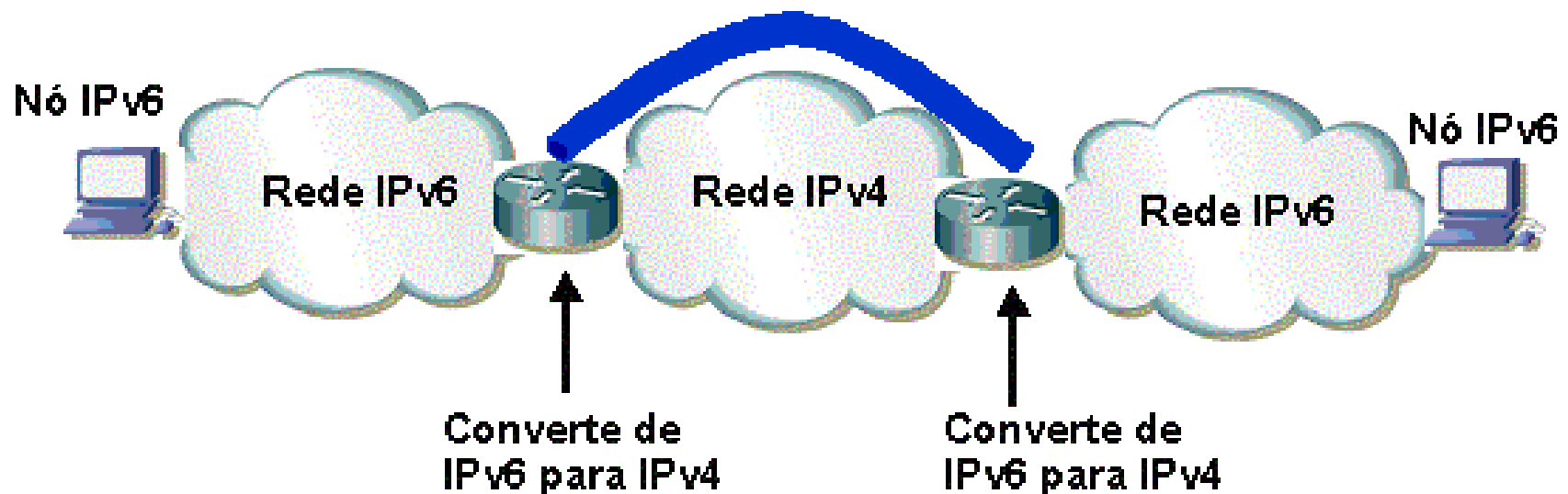
Transição



- A transição do endereçamento IP versão 4 para versão 6 não requer a migração simultânea de todos os *hosts* da rede. Existem vários mecanismos de transição que permitem comunicação entre hosts com IP versão 4 com *hosts* com IP versão 6.
- Os mecanismos mais comuns para a transição de tecnologia são:
 - Dual Stack.
 - Túnel Ipv6 para Ipv4 (6to4)
 - NAT

Transição

- Túnel Ipv6 para Ipv4 (6to4)



Questões



(FCC/TRT-MS 2011) Os espaços de endereçamento dos protocolos IPv4 e IPv6 são, respectivamente,

- (A) 32 bits e 64 bits.
- (B) 48 bits e 96 bits.
- (C) 32 bits e 128 bits.
- (D) 64 bits e 128 bits.
- (E) 64 bits e 256 bits.

Questões



(FCC/TRT-MS 2011) Os espaços de endereçamento dos protocolos IPv4 e IPv6 são, respectivamente,

- (A) 32 bits e 64 bits.
- (B) 48 bits e 96 bits.
- (C) 32 bits e 128 bits.**
- (D) 64 bits e 128 bits.
- (E) 64 bits e 256 bits.

Questões



(FCC/TRT-14 2011) A faixa de endereços usada para conversão *Ipv6* em *Ipv4* é

- (A) 0.0.0.0 a 0.255.255.255
- (B) 127.0.0.0 a 127.255.255.255
- (C) 169.254.0.0 a 169.254.255.255
- (D) 172.16.0.0 a 192.0.2.255
- (E) 192.88.99.0 a 192.88.99.255

Questões



(FCC/TRT-14 2011) A faixa de endereços usada para conversão *Ipv6* em *Ipv4* é

- (A) 0.0.0.0 a 0.255.255.255
- (B) 127.0.0.0 a 127.255.255.255
- (C) 169.254.0.0 a 169.254.255.255
- (D) 172.16.0.0 a 192.0.2.255
- (E) 192.88.99.0 a 192.88.99.255

Questões



(FCC/TRT-MS 2011) Constitui uma característica comum nos protocolos IPv4 e IPv6:

- (A) Limite de número máximo de roteadores por onde o pacote poderá passar no percurso entre origem e destino.
- (B) Tamanho de cabeçalho.
- (C) Cabeçalho contendo 14 campos.
- (D) Distinção de cabeçalho de *host* e cabeçalho de rede.
- (E) Suporte a autenticação de dados, privacidade e confidencialidade.

Questões



(FCC/TRT-MS 2011) Constitui uma característica comum nos protocolos IPv4 e IPv6:

- (A) Limite de número máximo de roteadores por onde o pacote poderá passar no percurso entre origem e destino.
- (B) Tamanho de cabeçalho.
- (C) Cabeçalho contendo 14 campos.
- (D) Distinção de cabeçalho de *host* e cabeçalho de rede.
- (E) Suporte a autenticação de dados, privacidade e confidencialidade.

Questões



(CESPE/PCF 2002) O suporte a IPSec é opcional em IPv4 e IPv6.

Questões



E (CESPE/PCF 2002) O suporte a IPSec é opcional em IPv4 e IPv6.

Revisão

1. Quanto bits possui um endereço IP?
2. Quantos hosts são possíveis por subrede se a máscara de rede usada é 255.255.255.192? 255.255.255.252?
3. Quantas subredes podem ser criadas ao se usar uma máscara de comprimento estático em uma rede Classe B, quando a máscara de subrede é 255.255.255.224? 255.255.252.0?
4. Quais são os ranges de IPs reservados?

