


CCNA
CISCO
CERTIFIED

Arquitetura TCP/IP


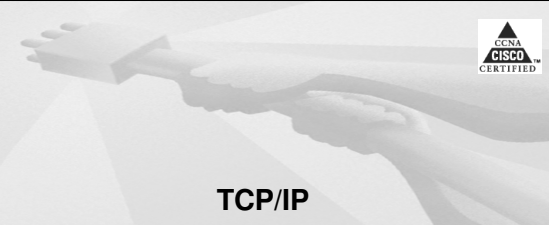
Walter Luis – 1º Ten. Eng. Eln.
SRPV-MN
CCNA#10553011

Revisão



CCNA
CISCO
CERTIFIED

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?

CCNA
CISCO
CERTIFIED

TCP/IP

Transmission Control Protocol Internet Protocol

Camadas TCP/IP

CCNA
CISCO
CERTIFIED

- **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

CCNA
CISCO
CERTIFIED

OSI (7 Layers)	TCP/IP (4 Layers)	TCP/IP (in detail)
Application	Application	User Process, User Process, User Process, User Process, User Process, RIP
Presentation		
Session		
Transport	Transport (TCP)	TCP, UDP, ICMP
Network	Internetwork (IP)	IP
Datalink		ARP, RARP
Physical	Network	Ethernet, TR, FDDI, PPP, Slip, etc.
		Media

Questões

CCNA
CISCO
CERTIFIED

(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



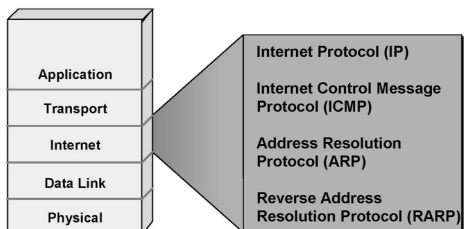
(FCC/TRT-14 2011) No modelo TCP/IP, são protocolos respectivamente atuantes nas camadas de aplicação, transporte e rede:

- (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



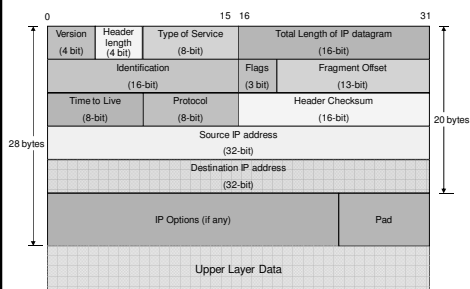
- A camada de redes do modelo OSI corresponde a camada de internet do TCP/IP

IP – Camada de Redes



- Internet Protocol (IP)
 - Determina para onde 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.

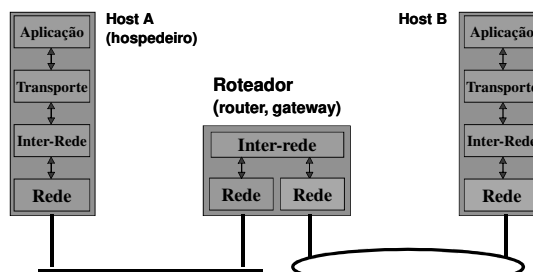
Protocol - Informa a que processo de transporte deverá ser aplicado o datagrama.

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

Source Adress - Endereço IP de origem.

Destination Adress - 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.

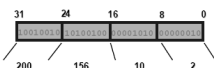
Endereçamento IP



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 octeto como endereço de rede
- **Classe B: N.N.H.H**
-usa os dois primeiros octetos como endereço de rede
- **Classe C: N.N.N.H**
-usa os três primeiros octetos 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
 2⁷ 2⁶ 2⁵ 2⁴ 2³ 2² 2¹ 2⁰ 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
 - 1111 0000 . 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 primeiros 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:	0	NNNNNN	Host	Host	Host	Host	Host	Host
	Range (1-126)							
Bits:	1	8	9	16	17	24	25	32
Class B:	10	NNNNNN	Network	Host	Host	Host	Host	Host
	Range (128-191)							
Bits:	1	8	9	16	17	24	25	32
Class C:	110	NNNN	Network	Network	Host	Host	Host	Host
	Range (192-223)							
Bits:	1	8	9	16	17	24	25	32
Class D:	1110	MMMM	Multicast Group	Multicast Group	Multicast Group	Multicast Group	Multicast Group	Multicast Group
	Range (224-239)							

Resumo das Classes



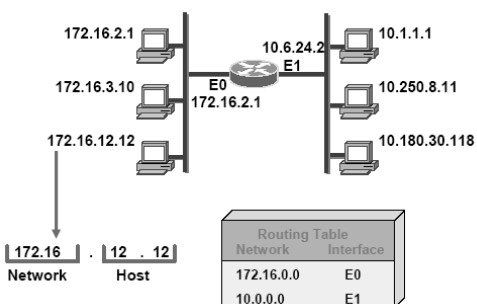
Bits:	1	8 9	16 17	24 25	32
Class A:	0	NNNNNN	Host	Host	Host
	Range (1-126)				
Bits:	1	8 9	16 17	24 25	32
Class B:	10	NNNNNN	Network	Host	Host
	Range (128-191)				
Bits:	1	8 9	16 17	24 25	32
Class C:	110	NNNN	Network	Network	Host
	Range (192-223)				
Bits:	1	8 9	16 17	24 25	32
Class D:	1110	MMMM	Multicast Group	Multicast Group	Multicast Group
	Range (224-239)				

Resumo das Classes



CLASSE	INTERVALO VÁLIDO		
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

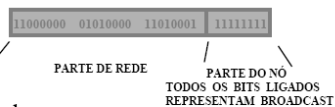


Network	Host
172	16
0	0
10101100	00010000
00000000	00000000
00000000	00000001
00000000	00000011
...	...
11111111	11111101
11111111	11111110
11111111	11111111
$2^N - 2 = 2^{16} - 2 = 65534$	65534

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



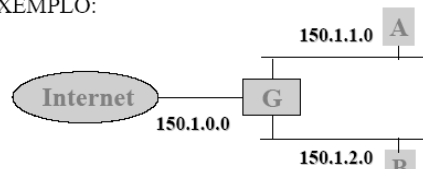
(FCC/Nossa Caixa 2011) No endereçamento IP (IPv4), a faixa compreendida entre 127.0.0.0 a 127.255.255.255, inclusive os extremos, tem seu uso classificado como

- (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:

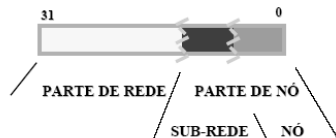


- Para a Internet, só existe a rede 150.1.0.0
 - As sub-redes só existem para o roteador G

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 máscaras 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 forneendo 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
- Portanto, a máscara pode ser representada como /16.

- Tal rede 131.8.0.0/16 representa uma subdividida em class B

Máscara de Subrede



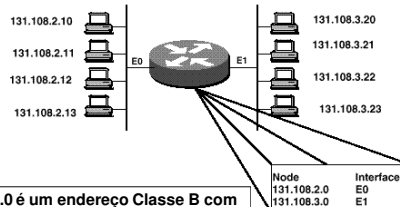
• Uma rede Classe B 131.8.0.0 pode ser subdividida em várias redes *classless* Classe C pela agregação de 8 bits do espaço de host ao espaço de rede.

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




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
Subnet			
Broadcast			
First			
Last 7			

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
Subnet 4			
Broadcast			
First			
Last			

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
Subnet 4			
Broadcast			
First 5			
Last 6			

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
Subnet 4			
Broadcast			
First 5			
Last 6			

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
Subnet 4			
Broadcast			
First 5			
Last 6			
Last 7			

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
8	10101100	00010000	00000010 10000000 Subnet 4
	10101100	00010000	00000010 10111111 Broadcast
	10101100	00010000	00000010 10000001 First 5
	10101100	00010000	00000010 10000001 First 6
	10101100	00010000	00000010 10111110 Last 7

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
172.16.2.128	10101100	00010000	00000010	10000000	Subnet 4
172.16.2.191	10101100	00010000	00000010	10111111	Broadcast 5
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



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

NAT



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

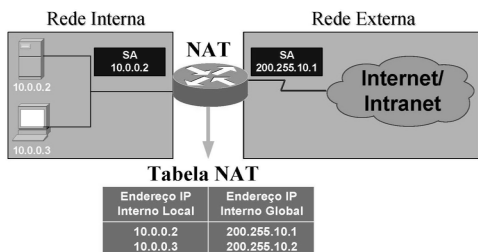
NAT



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



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

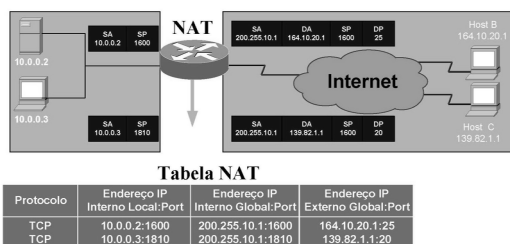
- – Mapeamento dinâmico entre endereços internos locais e endereços globais
- – Traduções são criadas somente quando necessárias

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)

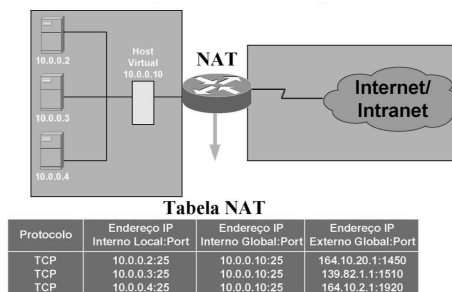


Distribuição de carga TCP



- 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



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.

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: quatro bits contendo o valor 6

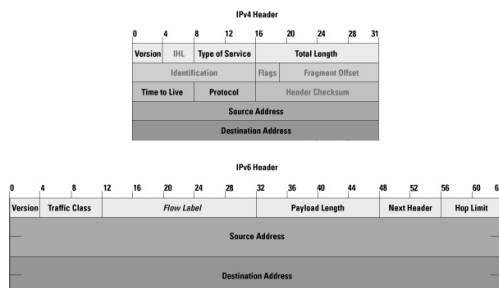
Classe do tráfego: oito bits. Similar a função ToS (Type of Service) da versão 4 do IP.

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



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, 2001:0db8:85a3:0000:0000:0000:7344 é o mesmo endereço IPv6 que: 2001:0db8:85a3::7344.

Transição

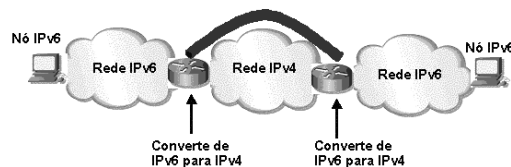


- A transição do endereçamento IP versão 4 para versão 6 não requer a migração simultânea de todos os *hosts* da rede. Existem vários mecanismos de transição que permitem comunicação entre hosts com IP versão 4 com *hosts* com IP versão 6.
- Os mecanismos mais comuns para a transição de tecnologia são:
 - 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,
- 32 bits e 64 bits.
 - 48 bits e 96 bits.
 - 32 bits e 128 bits.
 - 64 bits e 128 bits.
 - 64 bits e 256 bits.

Questões



- (FCC/TRT-MS 2011) Os espaços de endereçamento dos protocolos IPv4 e IPv6 são, respectivamente,
- 32 bits e 64 bits.
 - 48 bits e 96 bits.
 - 32 bits e 128 bits.
 - 64 bits e 128 bits.
 - 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?