



## Endereçamento IP

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro**

**Prof. Edwar Saliba Júnior**

**Dezembro de 2018**



## Endereçamento IP

- O IP é um protocolo da ***Camada de rede***
- É um ***endereço lógico*** único em toda a rede, portanto, quando estamos navegando na Internet estamos utilizando um endereço IP único mundialmente, pois a Internet é uma rede mundial
- Em redes locais podemos utilizar alguns endereços que ***não são válidos na Internet***. Estes são reservados para redes locais, mas cada máquina da rede local utilizará um único IP nesta rede local.



## Endereços Lógicos, Físicos e de Serviço

- **Serviço:** Atribuído na camada de Transporte (TCP) e refere-se a uma aplicação que está sendo transportada (porta);
- **Lógico:** Atribuído na camada de rede (IP) e indica a origem e destino do serviço, independente do serviço que está sendo transportado;
- **Físico:** Atribuído na camada enlace (MAC), e indica o próximo host da rede onde o pacote será entregue.



## Endereço IPv4

- Um endereço IP consiste em **4 bytes ou 32 bits**. Ao invés de trabalhar com 32 bits por vez, é comum a prática de segmentação dos 32 bits de um endereço IP em quatro campos de 8 bits chamados de octetos;
- Cada octeto é convertido em um número de base decimal na escala de 0-255. Estes são separados por um ponto. Este formato é chamado de **notação decimal pontuada**. Em uma rede, estes números devem ser únicos e seguem a algumas regras que veremos a seguir;
- Exemplo.: 172.217.30.4 (www.google.com).

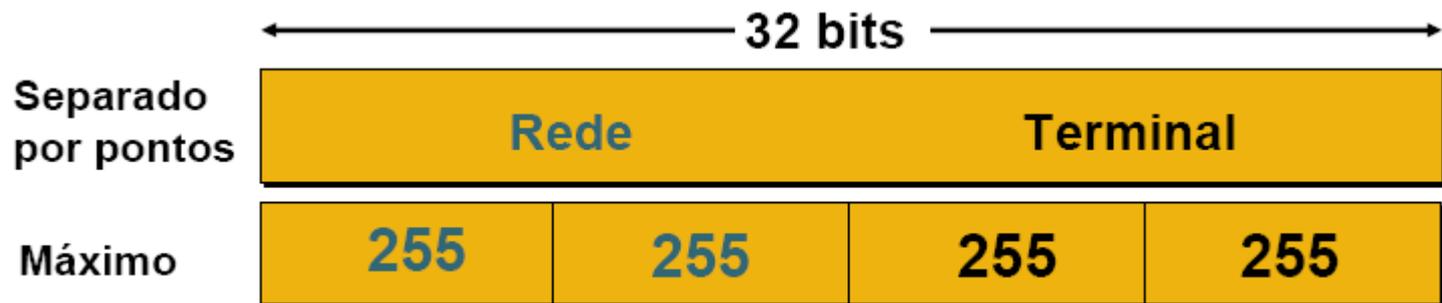


## Host x Rede

- Cada endereço IP inclui uma identificação de **rede e uma de host (máquina)**:
- A **identificação de rede** (também conhecida como endereço de rede) identifica os sistemas que estão localizados no mesmo segmento físico de rede na abrangência de roteadores IPs. Todos os sistemas na mesma rede física devem ter a mesma identificação de rede. A identificação de rede deve ser única na rede;
- A **identificação de host** (também conhecido como endereço de host) identifica uma estação de trabalho, servidor, roteador, ou outro host TCP/IP (nó da rede) dentro de uma rede. O endereço para cada host deve ser único para a identificação de rede.

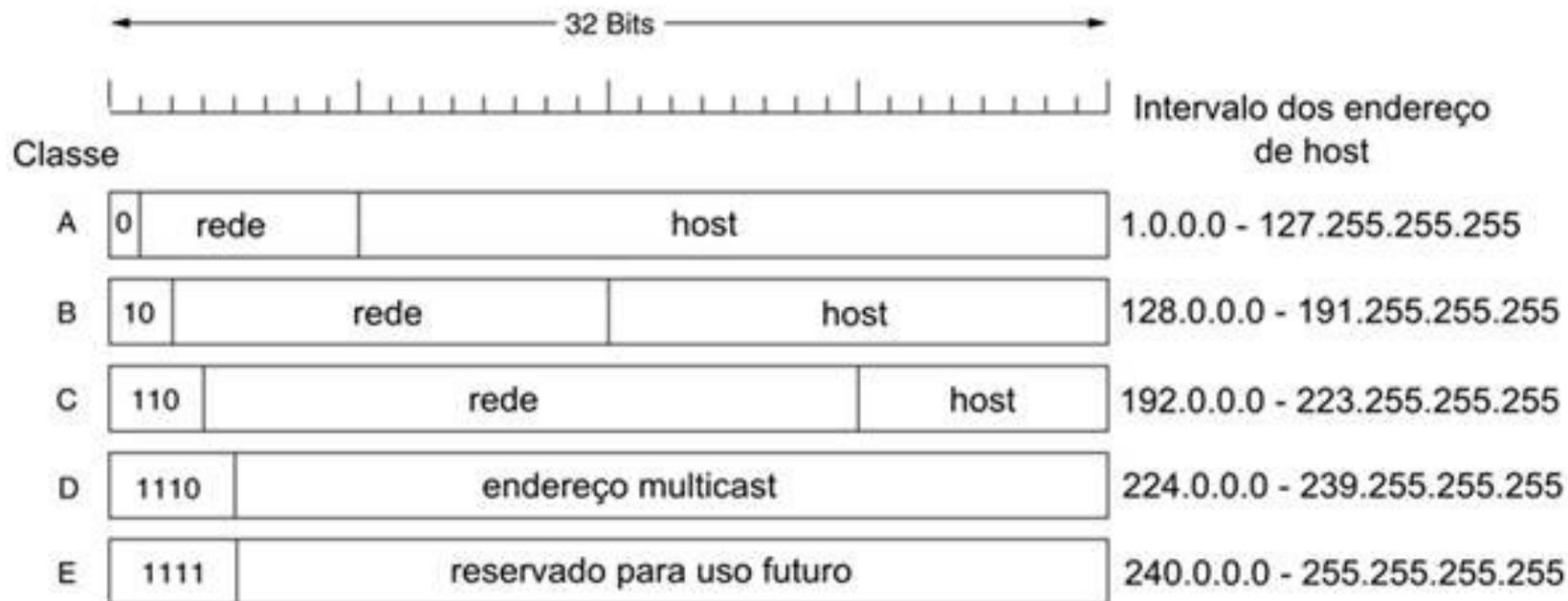


## Rede x Host





## Rede x Host



(TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL, David Redes de Computadores. 5a. ed., São Paulo: Pearson-Prentice Hall, 2011. P. 282)



## Classes IP

- Existem 5 **classes (A,B,C,D,E)** de endereços IP, que variarão conforme a quantidade de endereços de rede existente em cada classe;
- O objetivos das classes é determinar qual parte do endereço IP pertence a rede e qual parte do endereço IP pertence ao host, além de permitir uma melhor distribuição dos endereços IP's.



## Classe A

- O primeiro byte do endereço está entre 1 e 126.
- 126 redes e 16.777.214 hosts
- Exemplo: 13.0.0.1 / 80.10.69.12 / 37.25.10.99
- Nos endereços de Classe A, o primeiro número (octeto) identifica a rede e os outros três números (octetos) identificam o próprio *host*.

	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits
• <b>Classe A:</b>	Rede	Terminal	Terminal	Terminal
• <b>Classe B:</b>	Rede	Rede	Terminal	Terminal
• <b>Classe C:</b>	Rede	Rede	Rede	Terminal
• <b>Classe D:</b>	Multicast			
• <b>Classe E:</b>	Pesquisa			



## Classe B

- O primeiro byte do endereço está entre 128 e 191.
- 16.384 redes e 65.534 hosts
- Exemplo: 133.0.0.1 / 140.10.69.12 / 190.25.10.99.
- Nos endereços de Classe B, os dois primeiros números (octetos) identificam a rede e os outros dois números (octetos) identificam o host.

	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits
• <b>Classe A:</b>	Rede	Terminal	Terminal	Terminal
• <b>Classe B:</b>	Rede	Rede	Terminal	Terminal
• <b>Classe C:</b>	Rede	Rede	Rede	Terminal
• <b>Classe D:</b>	Multicast			
• <b>Classe E:</b>	Pesquisa			



## Classe C

- O primeiro byte do endereço está entre 192 e 223.
- 2.097.150 redes e 254 hosts
- Exemplo: 200.0.0.1 / 220.10.69.12 / 195.25.10.99
- Nos endereços de Classe C, o três primeiros números (octetos) identificam a rede e o último número (octeto) identifica o host.

	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits
• <b>Classe A:</b>	Rede	Terminal	Terminal	Terminal
• <b>Classe B:</b>	Rede	Rede	Terminal	Terminal
• <b>Classe C:</b>	Rede	Rede	Rede	Terminal
• <b>Classe D:</b>	Multicast			
• <b>Classe E:</b>	Pesquisa			



## Classe D

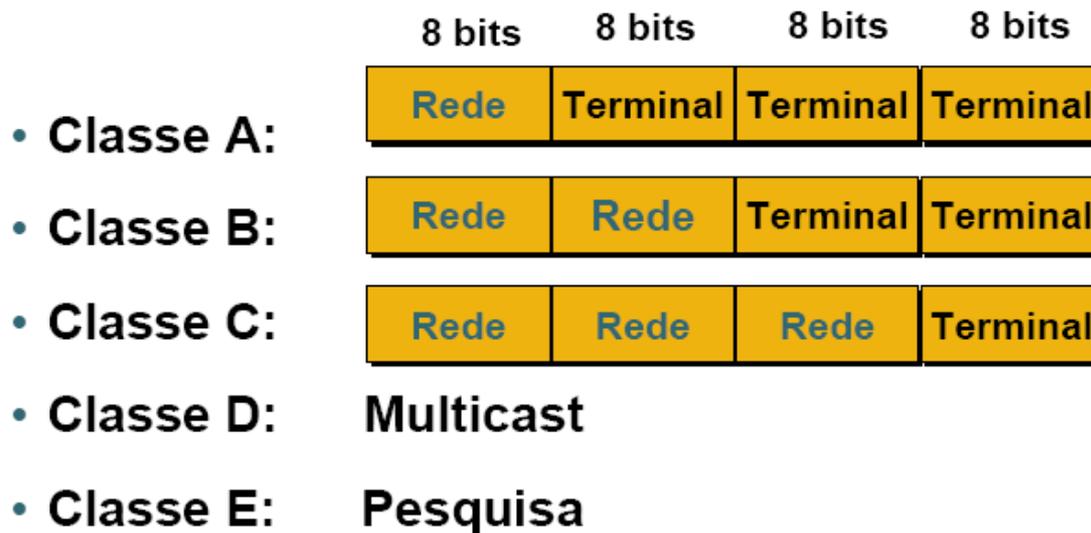
- O primeiro byte do endereço está entre 224 e 239;
- Exemplo: 225.0.0.1 / 239.10.69.12 / 226.25.10.99;
- Esta classe está reservada para criar agrupamentos de computadores para o uso de Multicast (acesso apenas a endereços que estejam configurados para receber os dados). Não podemos utilizar esta faixa de endereços para endereçar os computadores de usuários na rede TCP/IP.

	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits
• <b>Classe A:</b>	Rede	Terminal	Terminal	Terminal
• <b>Classe B:</b>	Rede	Rede	Terminal	Terminal
• <b>Classe C:</b>	Rede	Rede	Rede	Terminal
• <b>Classe D:</b>	Multicast			
• <b>Classe E:</b>	Pesquisa			



## Classe E

- O primeiro byte do endereço está entre 240 e 247.
- A Classe E é um endereço reservado e utilizado para testes e novas implementações (IETF – *Internet Engineering Task Force*) e controles do TCP/IP.
- Não podemos utilizar esta faixa de endereços para endereçar os computadores na rede TCP/IP.





## Resumo das Classes

1. Octeto	Max. Redes	Formato	Exemplo	Max. Host
1-126	126	R.H.H.H	100.1.240.28	16.777.214
128-191	16.384	R.R.H.H	157.100.5.195	65.534
192-223	2.097.152	R.R.R.H	205.35.4.120	254
224-239	Multicast			
240-247	Resevado			



## Endereços de IP Especiais

0 0		Este host		
0 0	...	0 0	Host	Um host nesta rede
1 1				Broadcast na rede local
Network	1 1 1 1	...	1 1 1 1	Broadcast em uma rede distante
127	(Anything)		Loopback	

(TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL, David Redes de Computadores. 5a. ed., São Paulo: Pearson-Prentice Hall, 2011. P. 283)



## Máscara de Sub-Rede

- Existem casos onde faz-se necessário subdividir uma rede em redes menores. Imagine o administrador de uma rede que contém 16 milhões de *hosts*. Ele deverá utilizar uma rede Classe A;
- A máscara de rede foi criada para formar sub-redes menores, e também possibilitar uma melhor utilização dos endereços IP's disponíveis;
- Em resumo, o parâmetro Máscara de Sub-rede serve para confirmar ou alterar o funcionamento das Classes de endereços padrões do TCP/IP;
- Sempre deverá ser configurado o IP e a máscara em uma rede.



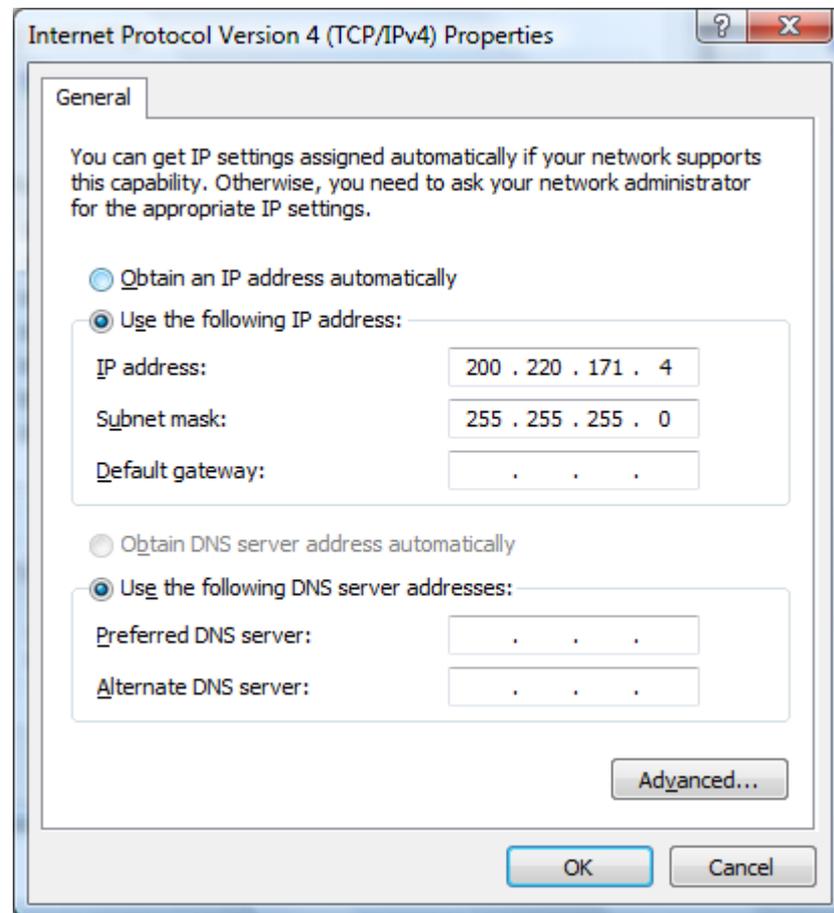
## Máscara de Sub-Rede

Endereço	Máscara	Classe	Sub-rede
131.108.2.10	255.255.255.0	B	131.108.2.0
15.6.24.20	255.255.0.0	A	15.6.0.0
168.124.36.12	255.255.255.0	B	168.124.36.0



## Máscara de Sub-rede

- Em uma rede, o primeiro endereço da rede identifica o endereço da rede em si, e não poderá ser utilizado em nenhum equipamento;
- O último endereço também não poderá ser utilizado, pois é reservado para *broadcast* dentro daquela rede;
- Exemplo:
  - IP: 200.220.171.4
  - Máscara: 255.255.255.0
  - Rede: 200.220.171.0
  - Broadcast: 200.220.171.255





## Exercícios

- Lista 01



## A Revolução

- A divisão tradicional, com as classes A, B e C de endereços IP fazia com que um grande número de endereços fossem desperdiçados.
- Exemplo:
  - um provedor de acesso que precisasse de 10.000 endereços IP, por exemplo, precisaria ou utilizar uma faixa de endereços classe B inteira (65 mil endereços), o que geraria um grande desperdício,
  - ou utilizar 40 faixas de endereços classe C separadas, o que complicaria a configuração.



## CIDR

- A solução para o problema apresentado no *slide* anterior foi a implantação do sistema CIDR (*Classless Inter-Domain Routing*), a partir de 1993;
- No CIDR são utilizadas máscaras de tamanho variável (VLSM - *Variable-Length Subnet Mask*), que permitem uma flexibilidade muito maior na criação das faixas de endereços.
- Exemplo:
  - se são necessários apenas 1000 endereços, poderíamos usar uma máscara **/22** (barra vinte e dois), que permite o uso de 1022 endereços. Isto, ao invés de uma faixa de classe B, como seria necessário antes do CIDR.



## CIDR Outra Mudança

- Com o CIDR as faixas de endereços não precisam mais iniciar com determinados números pré-estabelecidos;
- Exemplo:
  - uma faixa com máscara **/24** (equivalente a uma faixa de endereços de classe C) pode começar com qualquer número e não apenas com números entre 192 a 223, como eram com as classes.



## CIDR – Para Finalizar

- Ao usar a máscara 255.255.255.248 (**/29**), apenas **3 bits** do endereço são reservados ao endereçamento dos hosts;
- Veja:

– convertendo **255.255.255.248** para binário, temos:

**11111111.11111111.11111111.11111000**

29 3

- Isto permite que uma faixa de endereços originalmente de classe A (16 milhões de hosts) seja dividida em 2.080.768 pequenas redes.

(MONQUEIRO, Júlio César Bessa. **Faixas de endereços IP, CIDR e máscaras de tamanho variável**. Disponível em: <<https://www.hardware.com.br/tutoriais/endereco-ip-cidr/pagina2.html>>. Acesso em 26 Dez. 2018.)

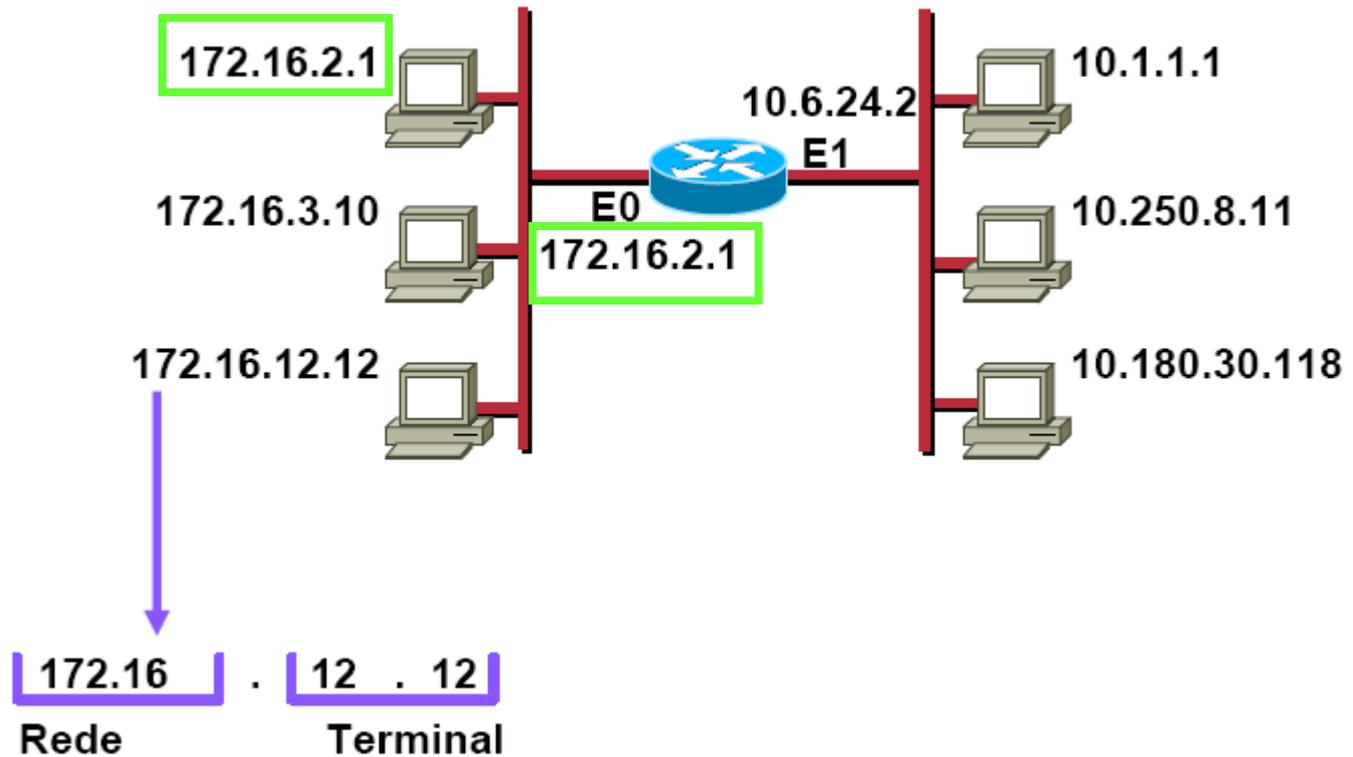


## Conflitos IP

- Para definirmos os IP's de uma rede, precisamos seguir estas duas regras:
  - Na mesma rede, os IP's de todas as máquinas devem estar na mesma rede.  
Por exemplo: Endereços Classe A. (13.0.0.1, onde o 13 é rede e 0.0.1 é *host*);  
Todos os *hosts* desta rede devem estar na mesma rede, ou seja, com IP's começados por 13;
  - Numa mesma rede não poderá haver endereços IP's iguais.



## Conflitos IP





## Máscara de Sub-rede Personalizada

- Também pode ser necessário, em casos especiais, subdividir ainda mais as classes de endereços IP;
- Para isto existem outras máscaras de IP conforme exemplos abaixo:
  - **IP: 200.220.171.0** Mask: **255.255.255.0**  
Endereços entre: **200.220.171.0** e **200.220.171.255**
  - **IP: 200.220.171.0** Mask: **255.255.255.128**  
Endereços entre: **200.220.171.0** e **200.220.171.127**
  - **IP: 200.220.171.0** Mask: **255.255.255.192**  
Endereços entre: **200.220.171.0** a **200.220.171.63**
  - Etc.



## Endereços IP's Públicos e Privados

- Quando quiser configurar uma rede local (IP privado), você deve usar um IP das faixas de endereços reservados. Estes IP's não existem na Internet e por isto podemos utilizá-los a vontade em nossas redes particulares.
- Os demais IP's são chamados de IP's públicos, ou seja, para uso na Internet.
- As faixas abaixo são reservadas para uso em redes locais:

Faixa	Rede	Máscara
10.X.X.X	10.0.0.0 /8	255.0.0.0
172.16.X.X até 172.31.X.X	172.16.0.0 /12	255.255.0.0
192.168.X.X	192.168.0.0 /16	255.255.255.0



## Questões para Discussão

- 1 - Por que endereçar as máquinas de uma rede?
- 2 - Em redes diferentes podemos ter máquinas com o mesmo número IP?
- 3 - Em uma mesma rede podemos ter máquinas com o mesmo número IP?
- 4 - Para que usar a máscara de sub-rede?



## Endereço IPv5

- Protocolo de fluxo em tempo real (experimental);
- Nunca foi amplamente utilizado.



## Endereço IPv6

- Com a explosão da Internet e com o surgimento constante de novos serviços, os atuais IPv4 estão se tornando escassos. Surge então, a necessidade de implementarmos um novo padrão de endereçamento (IPv6);
- Ele é um número que foi criado para substituir o antigo IPv4. Possui 128 bits, enquanto que o IPv4 possui apenas 32 bits;
- Exemplo em representação hexadecimal:  
**1080:0:0:0:8:800:200C:417A**



## Endereços IPv6 - Benefícios

- **Capacidade expandida de Roteamento e Endereçamento:** o endereço IP foi aumentado de 32 para 128 bits;
- **Simplificação do formato do Cabeçalho (Header):** alguns campos do cabeçalho IPv4 foram retirados ou tornaram-se opcionais, para reduzir o processamento dos pacotes de dados mais comuns, e para manter o custo de banda do cabeçalho do IPv6 o mais reduzido possível, apesar do aumento do campo de endereços;
- **Outros benefícios:**
  - Qualidade de Serviço;
  - Autenticação e Privacidade.



## Endereço IPv6 - Interoperabilidade

- Este padrão também foi criado para permitir que redes IPv4 possam se conectar em redes IPv6;
- Ex.: convertendo o endereço IPv4 (192.168.20.30) para IPv6:

**0:0:0:0:0:0:192.168.20.30**



## Broadcast

- Difusão, transmissão;
- Em redes, um endereço de *broadcast* é um endereço IP (e este é sempre o último endereço da rede);
- Permite que a informação seja enviada para todas as máquinas de uma TAN (*Tiny Area Network*), LAN, MAN e WAN.



## Exercícios

- Lista 02



## Referências

- MONQUEIRO, Júlio César Bessa. **Faixas de endereços IP, CIDR e máscaras de tamanho variável**. Disponível em: <https://www.hardware.com.br/tutoriais/endereco-ip-cidr/pagina2.html>. Acesso em 26 Dez. 2018.
- TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL, David **Redes de Computadores**. 5a. ed., São Paulo: Pearson-Prentice Hall, 2011.
- TORGA, Andréa Chicri. *Slides* da disciplina de Fundamentos de Redes. Faculdade Pitágoras, 2009.



## Hop

- pulo, salto. **2** viagem curta (de avião). **3** *coll* baile. **4** *coll* dança, arrastapé. • *vt+vi* **1** pular, saltar. **2** *coll* viajar de avião (a curta distância). **3** dançar. **hop it** dê o fora, vá embora. **hop, step and jump** *Sport* salto triplo. **to be hopping mad** estar louco da vida, muito bravo e aborrecido. **to catch someone on the hop** pegar alguém com a mão na botija. **to hop off** partir (avião). **to hop the freight** *Amer sl* viajar clandestinamente em trem de carga. **to keep on the hop** manter-se ocupado, trabalhando.

(Fonte: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/ingles/index.php?lingua=ingles-portugues&palavra=hop>> Acesso em: 08 mar. 2009)

