



# Redes de Computadores I

## Aula 13

Centro Universitário 7  
Setembro - Uni7  
**Sistemas de Informação**

Prof. MSc Manoel Ribeiro

[manoel@opencare.com.br](mailto:manoel@opencare.com.br)



$$\Delta x = vt$$
$$\Delta x = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$
$$v = v_0 + at$$
$$v^2 = v_0^2 + 2a \Delta x$$

$$\nabla \cdot \vec{E} = \frac{1}{\epsilon_0} \rho$$
$$\nabla \cdot \vec{B} = 0$$
$$\nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$
$$\nabla \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

IPng

$\pi$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$
$$r = \sqrt{r_x^2 + r_y^2 + r_z^2}$$
$$r = \sqrt{r_x^2 + r_y^2}$$
$$r = \sqrt{r_x^2 + r_y^2}$$
$$r = \sqrt{r_x^2 + r_y^2}$$

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta T} = \frac{S - S_0}{T}$$

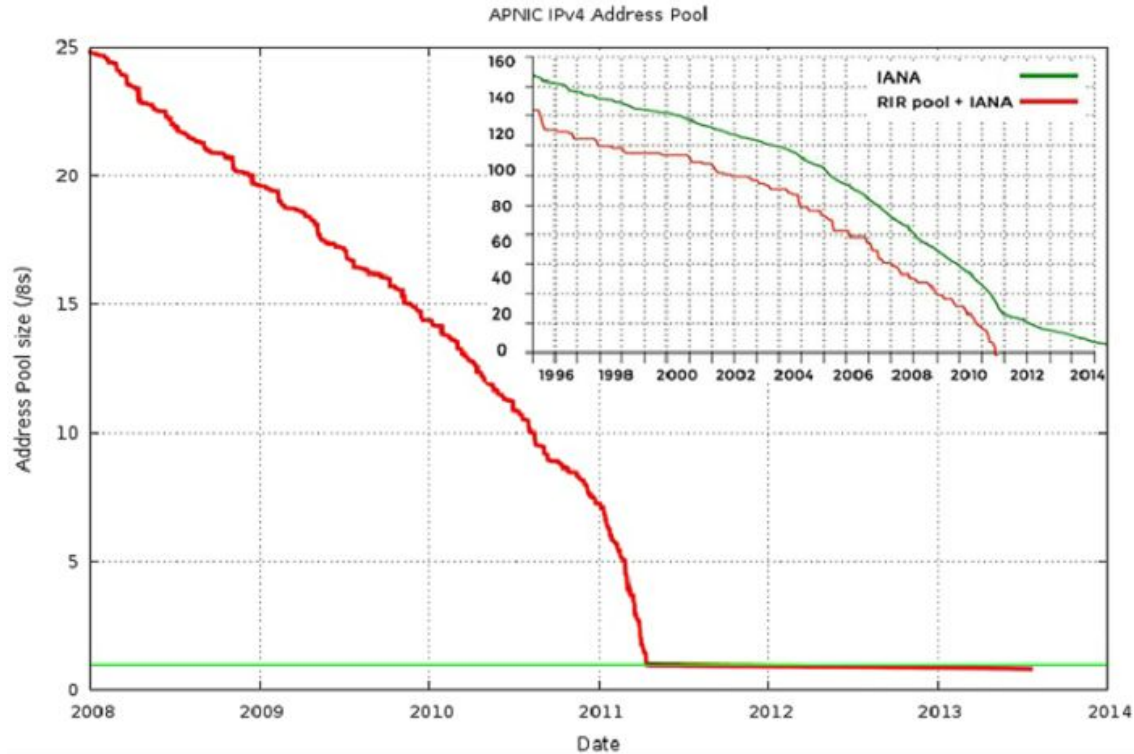
# Roteamento na camada de Rede

- Problemas
  - Crescimento rápido da Internet
  - Novas tecnologias
  - Internet = “rede lenta”
  - Arquitetura IPv4 obsoleta
- Soluções
  - CIDR
  - VPNs e NAT
  - IPng

# Roteamento na camada de Rede

- Atualmente não só empresas que querem implantar a Internet em suas dependências, como também escolas e universidades têm problemas para conseguir até mesmo uma faixa de endereços.
- Como uma solução para este problema, na segunda metade dos anos 90 foram estabelecidas as regras para o funcionamento do que seria chamado de próxima geração de endereços IP, conforme descrito em [RFC1671], o IPv6, ou simplesmente IPng (IP next generation).

# Colapso do pool Ipv4



# Objetivos do IPv6

- Simplicidade;
- Escalabilidade;
- Flexibilidade topológica;
- Desempenho;
- Robustez;
- Transição;
- Independência ao meio;
- Orientação a datagrama;
- Facilidade de configuração;
- Segurança;
- Multicast;
- Mobilidade;
- Qualidade de serviço;
- Potencialidade de evolução.

# Características principais

- Extensão das capacidades de endereçamento e routing
- Simplificação do formato de header
- Suporte para header de extensão e de opções
- Suporte para autenticação e privacidade
- Suporte de auto-configuração
- Suporte para seleção de rota pelo originador
- Transição simples e flexível
- Suporte para tráfego com garantia de qualidade de serviço

# Cabeçalhos de opção

- Opções:
  - nó-a-nó
  - opções de destino
  - fragmentação
  - encaminhamento
  - autenticação
  - cifração

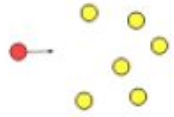
header <b>IPv6</b> Next header = Opção	Header de Opção Next header = TCP	header TCP + dados
---	--	--------------------



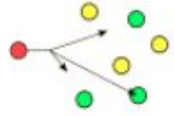
# Endereçamento

- Endereços IPv4 possuem 32 bits de tamanho, enquanto endereços IPv6 possuem 128 bits.
- A representação básica de um endereço IPv6 se dá na forma X:X:X:X:X:X:X:X, onde X refere-se a quatro dígitos hexadecimais (16 bits). Cada dígito consiste em quatro bits, cada inteiro consiste em quatro dígitos e cada endereço consiste em oito inteiros, num total de 128 bits ( $4 \times 4 \times 8 = 128$ )
- Tipos: unicast, multicast, anycast

## Diagramas de Encaminhamento



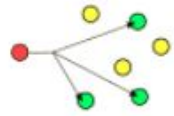
• anycast



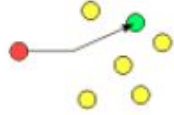
• broadcast



• multicast



• unicast



# Cabeçalho IPv6

IPv4 Header

Version	IHL	Type of Service	Total Length	
Identification			Flags	Fragment Offset
Time to Live	Protocol		Header Checksum	
Source Address				
Destination Address				
Options			Padding	

	Field name kept from IPv4 to IPv6
	Field not kept in IPv6
	Name and position changed in IPv6
	New field in IPv6

IPv6 Header

Version	Traffic Class	Flow Label	
Payload Length		Next Header	Hop Limit
Source Address			
Destination Address			

# Endereçamento Ipv6

# IPv6

BREAKDOWN OF 128-BIT IPv6 NUMBER

2001:0DB8:0234:AB00:0123:4567:8901:ABCD

**2** Global Unicast  
Address Indicator

**001** Region

**0DB8** Local Internet Registry (LIR)  
or Internet Service Provider (ISP)

**0234** Customer

**AB00** Subnet

**0123:4567:8901:ABCD**  
The 64-bit Extended Unique Identifier  
(EUI-64TM)

# Endereçamento Ipv6

- Apenas 15 % de todo espaço IPv6 está alocado, ficando os outros 85% restantes para uso futuro.
- Devido a esta pré-alocação, será comuns endereços com uma longa seqüência de bits zero.
- Neste caso, a especificação permite "suprimir" estes zero. Em outras palavras, o endereço "2000:0:0:0:0:0:0:1" pode ser representado como "2000::1".

# Ipv4 x Ipv6

## IPV4 vs IPV6



- The following table compares the key characters of IPv6 vs. IPv4:

Subjects	Ipv4	Ipv6	Ipv6 Advantages
Address Space	4 Billion Addresses	$2^{128}$	79 Octillion times the IPv4 address space
Configuration	Manual or use DHCP	Universal Plug and Play (UPnP) with or without DHCP	Lower Operation Expenses and reduce error
Broadcast / Multicast	Uses both	No broadcast and has different forms of multicast	Better bandwidth efficiency

Fim