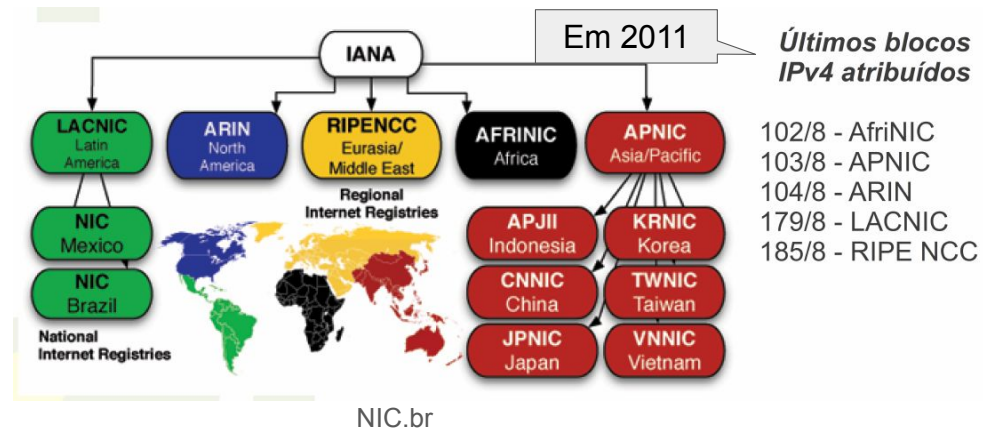


# Redes de Computadores

## Aula 14

Elgio Schlemer  
elgio.schlemer@unilasalle.edu.br

### Esgotamento do IPv4



### Esgotamento do IPv4

- Soluções:
  - 1992 - IETF cria o grupo ROAD (ROuting and ADdressing).
    - CIDR (RFC 4632)
    - Fim do uso de classes = blocos de tamanho apropriado.
    - Endereço de rede = prefixo/comprimento.
  - DHCP - Alocações dinâmicas de endereços.
  - NAT + RFC 1918
  - Proxy

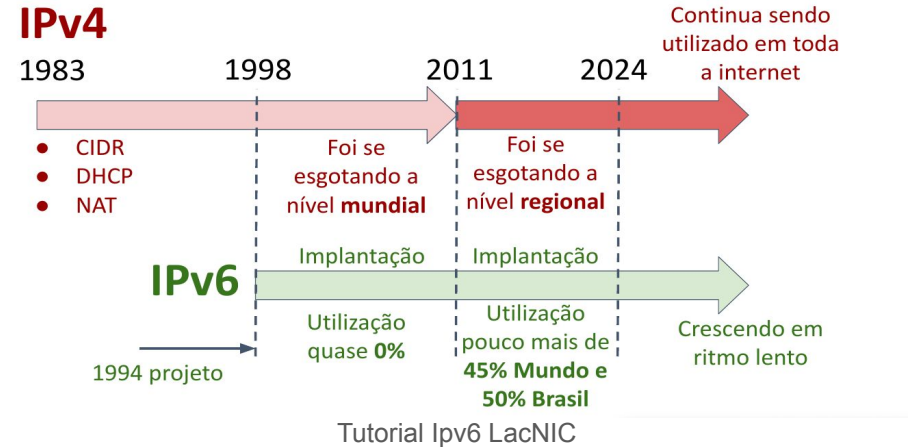
### NAT (nos seu diversos "sabores")

- Vantagens:
  - Reduz a necessidade de endereços públicos
  - Facilita a numeração interna das redes
  - Oculta a topologia das redes
  - Só permite entrada de pacotes gerado em resposta a um pedido
- Desvantagens:
  - Quebra o modelo fim-a-fim da Internet
  - Dificulta o funcionamento de uma série de aplicações
  - Não é escalável (Aumento do processamento no dispositivo tradutor)
  - Falsa sensação de segurança
  - Impossibilidade de se rastrear o caminho do pacote
  - Impossibilita a utilização de algumas técnicas de segurança como IPSec

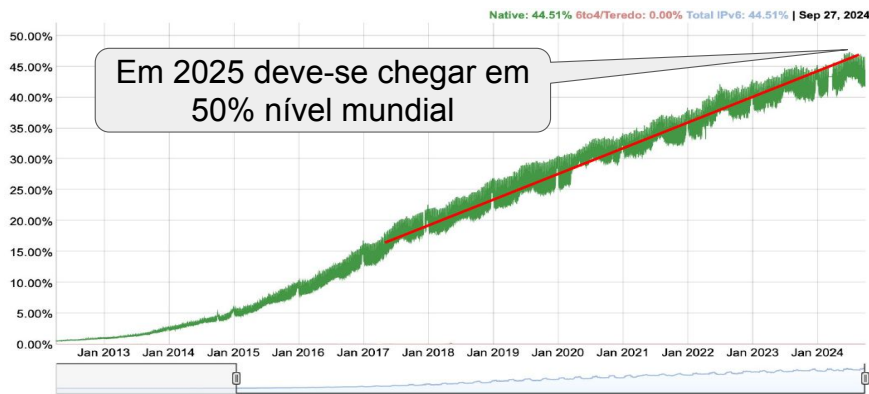
## IPv6

- Tipo 86DD
- Aumenta de 32 bits para 128 bits de endereçamento
- Muda a forma de representação, passando a ser hexa decimal  
`32.0.69.86.16.16.31.48.18.52.69.96.0.255.222.2`  
`2000:4556:1010:1F30:1234:4560:00FF:DE02`
- Alternativas para minimizar a representação: supressão de 0's:  
`0000:0000:0000:0000:0034:4560:00FF:DE02`  
`::34:4560:FF:DE02`

## Implantação do IPv6



## Implantação do IPv6



Tutorial Ipv6 LacNIC

## IPv6

- Cabeçalho de tamanho único (10 words SEMPRE)
  - Menos campos que o do IPv4
  - com possibilidade de cabeçalhos de extensão.
  - Um cabeçalho de extensão precisa ter o código do tipo do próximo cabeçalho
  - inclusive para o nível de transporte
  - É tratado como cabeçalho de extensão
  - Cabeçalhos de extensão não precisam ser tratados pelo roteador.

## IPv6

- Fragmentação só na origem
- Comunicação
  - unicast
  - anycast ou cluster:
    - para alguém, o mais próximo (ou mais disponível)
  - multicast
  - inexistência de broadcast.
    - broadcast deve ser emulado por multicast

## IPv6

- Arp incorporado ao ICMPv6
- Espaço de endereçamento:
  - Ipv4: Duas hierarquias
    - bits para rede
    - bits para host
    - máscara de rede
- IPV6: várias hierarquias
  - prefixo de rede

## IPv6

- Hierarquia:
  - 8 bits iniciais: TIPO
    - 0000 0000 = Compatibilidade com IPv4
    - 1111 1110 = Uso local (PRIVADO)
    - 1111 1111 = Multicast
  - 010: Tipo endereçamento de Provedor
  - 100: Tipo endereçamento geográfico
- Exemplo:
  - 010<ID Provedor><ID assinante><ID SubRede><HOST>
- Sugestão de 64 bits para host
- pode-se usar o MAC da placa de rede para endereço de host
- formato EUI-64

## Compatibilidade de endereçamento com IPV4

- 80 bits iniciais em ZERO
- 16 bits subsequentes em ZERO (obsoleto) ou em UM
- 32 bits finais idem IPv4.
- Exemplo:
  - IPv4: 143.54.11.5
  - IPv6: 0:0:0:0:0:FFFF:143.54.11.5
  - ou ::FFFF:143.54.11.5
  - ou 0:0:0:0:0:0:143.54.11.5 (obsoleto)
  - ou ::143.54.11.5 (obsoleto)
- Formato IPv4 atual: ::FFFF:w.x.y.z

## Roteamento IPv6

- Facilitada pela divisão do Ip
- Roteadores mais leves, com menos tarefas
- Fragmentação apenas fim-a-fim
  - Roteador JAMAIS fragmenta um datagrama Ipv6
  - Cabe ao origem descobrir o MENOR MTU existente na rota
  - Na prática isto já é feito por algumas implementações do Ipv4
  - feito com pacotes ICMP
  - Se não descobrirem MTU mínimo, usar 576
    - MENOR MTU admitido

## Roteamento IPv6

- Roteadores mais leves:
  - sem cálculo de CheckSUM
    - mesmo ao decrementar saltos
  - sem fragmentação
  - sem cabeçalho com tamanho variável
  - análise de alguns bits para decidir a rota
- Apesar de 128 bits contra 32, o trabalho do roteador está BEM MAIS LEVE

## Cabeçalho IPv6

0	4	8	12	16	20	24	28
Versão	Prioridade	Rótulo de fluxo					
Comprimento dos dados				Próx Cabeçalho		Limite de saltos	
IP de Origem							
Ip de Origem							
IP de Origem							
Ip de Origem							
IP de Destino							
IP de Destino							
IP de Destino							
IP de Destino							
DADO							

## Cabeçalho IPv6

- Versão (4 bits):
  - 0110 para Ipv6
- Prioridade (4 bits)
  - Semelhante ao Tipo de Serviço do Ipv4
  - Para determinar prioridade dos pacotes quando estiver congestionado
- Rótulo de fluxo (24 bits):
  - Controles de fluxos especiais
  - usado para áudio e vídeo de tempo real

## Cabeçalho IPv6

- Comprimento dos dados:
  - Tamanho dos dados
  - Sem necessidade de tamanho do cabeçalhos, como no Ipv4, pois cabeçalho Ipv6 tem sempre o mesmo tamanho
- Próximo cabeçalho:
  - identifica o tipo do próximo cabeçalho
  - Usado para cabeçalho do transporte (TCP, UDP, etc)
  - Para cabeçalhos estendidos do próprio Ipv6
    - semelhante ao opções do Ipv4

## Cabeçalho IPv6

- Limite de saltos:
  - Como o TTL, exatamente igual
  - Só mudou o nome para saltos
- Ip origem: 128 bits
- Ip origem: 128 bits
- Não tem soma de verificação (Checksum)

## Cabeçalho Ipv4 X Ipv6

- Ipv4:
  - 12 campos, 5 a 15 words de cabeçalho
  - possibilidade de opções
- Ipv6:
  - SEMPRE 8 campos e tamanho fixo de 10 Words
  - Cabeçalhos de extensão, se necessário