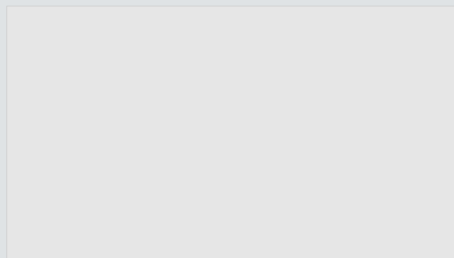
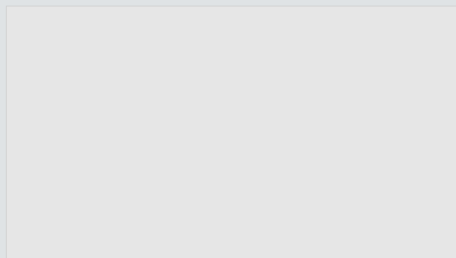
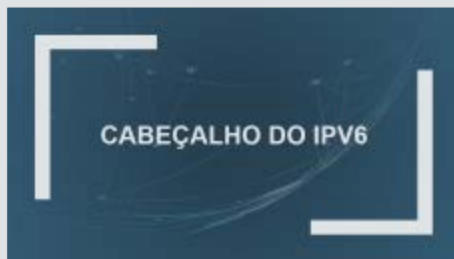


REDES DE COMPUTADORES

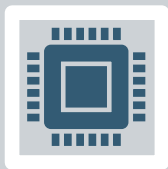
Prof. Priscilla Cunha
pcunha@uni9.pro.br

Agenda





IPV6



O IPv6 começou a ser desenvolvido em 1990 pelo IETF para suprir o problema de esgotamento dos endereços IPv4.

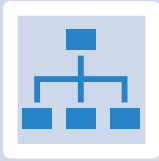


Isso se deu devido a criação das sub-redes e também ao crescimento de dispositivos conectados na internet.

- O IPv4 possui endereçamento de 32 bits, possibilitando no máximo 4.294.967.296 de hosts endereçados (2^{32}), e esses endereços se esgotaram com o passar dos anos.
- Assim, desenvolveu-se o IPv6, e novos recursos foram adicionados ao endereço IP nessa nova versão e ele possui muitas características do IPv4, com mudanças em detalhes.

- Principais objetivos do IPv6:
 - Aumentar a capacidade de endereçamento;
 - Diminuir o tamanho das tabelas de roteamento;
 - Simplificar o protocolo;
 - Oferecer mais segurança (autenticação e privacidade);
 - Oferecer maior importância ao tipo de serviço;
 - Suportar a portabilidade do endereço;
 - Permitir a coexistência entre os protocolos novos e antigos.

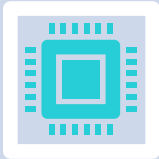
- Mudanças do IPv6:
 - Endereços maiores: com 128 bits (16 Bytes)
 - 2^{128} endereços →
340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.
768.211.456 endereços
 - Simbolicamente, dizemos que para cada grão de areia no planeta podemos ter um endereço IPv6



Hierarquia de endereço estendida: utiliza espaço de endereço maior para criar níveis adicionais de hierarquia de endereçamento.



Formato de cabeçalho flexível: utiliza um novo formato de datagrama.



Provisão para extensão de protocolo: protocolo adaptável a novos hardwares de rede e novas aplicações.



Cabeçalho aprimorado de 40 Bytes – o cabeçalho com 40 bytes permite um processamento mais veloz do datagrama IP



Apesar de ser compatível com os protocolos mais comuns (TCP, UDP, ICMP, IGMP, OSPF, BGP e DNSP), ele não é compatível com o IPv4.



CABEÇALHO DO IPV6

O cabeçalho do quadro IPv6 foi simplificado, contando com apenas 8 campos e o tamanho foi fixado de 40 Bytes.

Com esse novo tipo de datagrama com menos campos, os roteadores processam os pacotes mais rapidamente, trazendo mais dinamismo à rede.

Cabeçalho do IPv4

Versão (Version)	Tamanho do Cabeçalho (IHL)	Tipo de Serviço (ToS)	Tamanho Total (Total Length)	
Identificação (Identification)			Flags	Deslocamento do Fragmento (Fragment Offset)
Tempo de Vida (TTL)		Protocolo (Protocol)	Soma de verificação do Cabeçalho (Checksum)	
Endereço de Origem (Source Address)				
Endereço de Destino (Destination Address)				
Opções + Complemento (Options + Padding)				

- O cabeçalho IPv4 é composto por 12 campos fixos, que podem ou não conter opções responsáveis por fazer com que o tamanho varie de 20 a 60 Bytes.
- Estes campos são destinados transmitir informações sobre:
 - a versão do protocolo;
 - o tamanho do cabeçalho e dos dados;
 - a fragmentação dos pacotes;
 - o tipo dos dados sendo enviados;
 - o tempo de vida do pacote;
 - o protocolo da camada seguinte (TCP, UDP, ICMP);
 - a integridade dos dados;
 - a origem e destino do pacote.

Cabeçalho do IPv6

Versão (Version)	Classe de Tráfego (Traffic Class)	Identificador de Fluxo (Flow Label)	
Tamanho dos Dados (Payload Length)		Próximo Cabeçalho (Next Header)	Limite de Encaminhamento (Hop Limit)
Endereço de Origem (<i>Source Address</i>)			
Endereço de Destino (<i>Destination Address</i>)			

Algumas mudanças foram realizadas no formato do cabeçalho do IPv6 para torná-lo mais simples.

O número de campos foi reduzido para 8 e o tamanho foi fixado de 40 Bytes.

Ele ficou mais flexível e eficiente com a adição de cabeçalhos de extensão que não precisam ser processados por roteadores intermediários.

Tais alterações permitiram que, mesmo com um espaço de endereçamento quatro vezes maior que o do IPv4, o tamanho total do cabeçalho IPv6 fosse apenas duas vezes.

- Dentre essas mudanças, destaca-se a remoção de seis campos existentes no cabeçalho IPv4, como resultado tanto da inutilização de suas funções quanto de sua reimplantação com o uso de cabeçalhos de extensão.

Versão (Version)	Tamanho do Cabeçalho (IHL)	Tipo de Serviço (ToS)	Tamanho Total (Total Length)	
Identificação (Identification)		Flags	Deslocamento do Fragmento (Fragment Offset)	
Tempo de Vida (TTL)	Protocolo (Protocol)	Soma de verificação do Cabeçalho (Checksum)		
Endereço de Origem (Source Address)				
Endereço de Destino (Destination Address)				
Opções + Complemento (Options + Padding)				

- Campos removidos:
 - Tamanho do Cabeçalho: tornou-se desnecessário uma vez que seu valor foi fixado.
 - Identificação, Flags, Deslocamento do Fragmento e Opções e Complementos: suas informações estão indicadas em cabeçalhos de extensão apropriados.
 - Soma de Verificação: foi descartado com o objetivo de deixar o protocolo mais eficiente já que outras validações são realizadas pelos protocolos das camadas superiores.

- Outra alteração realizada com o intuito de agilizar o processamento foi a renomeação e reposicionamento de quatro campos:

IPv4	IPv6
Tipo de Serviço	Classe de Serviço
Tamanho Total	Tamanho dos Dados
Tempo de Vida (TTL)	Limite de encaminhamento
Protocolo	Próximo Cabeçalho

- O campo "Identificador de Fluxo" foi adicionado para possibilitar o funcionamento de um mecanismo extra de suporte a QoS (Quality of Service).
- Os campos "Versão", "Endereço de Origem" e "Endereço de Destino" foram mantidos e apenas tiveram seus tamanhos alterados.

Versão (Version)	Tamanho do Cabeçalho (IHL)	Tipo de Serviço (ToS)	Tamanho Total (Total Length)	
Identificação (Identification)			Flags	Deslocamento do Fragmento (Fragment Offset)
Tempo de Vida (TTL)	Protocolo (Protocol)		Soma de verificação do Cabeçalho (Checksum)	
Endereço de Origem (Source Address)				
Endereço de Destino (Destination Address)				
Opções + Complemento (Options + Padding)				

Versão (Version)	Classe de Tráfego (Traffic Class)	Identificador de Fluxo (Flow Label)	
Tamanho dos Dados (Payload Length)		Próximo Cabeçalho (Next Header)	Limite de Encaminhamento (Hop Limit)
Endereço de Origem (Source Address)			
Endereço de Destino (Destination Address)			

Campos do Cabeçalho IPv6

- Versão (4 bits): identifica a versão do IP. Sempre vai ser 6.
- Classe de tráfego (8 bits): tem a função semelhante à do campo TOS (type of service), identifica os pacotes por classes de serviços ou prioridade

- Identificador de fluxo (20 bits): usado para identificar um fluxo de datagramas. Identifica pacotes do mesmo fluxo de comunicação.
- Tamanho dos Dados (16 bits): indica o tamanho (em bytes) dos dados enviados no cabeçalho IPv6.

- Próximo cabeçalho (8 bits): identifica o cabeçalho do protocolo ao qual o conteúdo desse datagrama será entregue.
- Limite de encaminhamento (8 bits): a cada passagem por um roteador esse campo é decrementado. Quando a contagem chegar a zero, o datagrama será descartado.

- Endereço de origem (128 bits)
- Endereço de destino (128 bits)
- Dados: carga útil do datagrama IPv6. É a informação que será transmitida.

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

IPv6 Header

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

Legend

- Field's Name Kept from IPv4 to IPv6
- Fields Not Kept in IPv6
- Name and Position Changed in IPv6
- New Field in IPv6

- Os endereços IPv6 também podem ser:
 - Unicast – a mensagem é enviada a um único e específico host.
 - Anycast – corresponde a múltiplas interfaces que partilham um prefixo comum. Um datagrama é enviado para um dos dispositivos, por exemplo, o mais próximo (um para um de muitos)
 - Multicast – cada endereço corresponde a múltiplas interfaces. É enviada uma cópia para cada interface de um grupo.
 - Broadcast - não é utilizado na versão do IPV6, somente na versão do IPV4

Representação do IPv6



- Como já vimos, o IPv6 tem 128 bits de comprimento
- Ele é escrito em 8 grupos de 4 dígitos hexadecimais separados por : (dois pontos)
- 8000:0000:0000:0000:0123:4567:89AB:CDEF
- Quando temos 0 a esquerda de um grupo, eles podem ser omitidos

Quando temos um grupo inteiro zerado ele pode ser omitido (essa ocultação só pode ocorrer uma vez no endereço) ou ainda substituído apenas por um 0



8000::123:4567:89AB:CDEF



8000:0:0:0:123:4567:89AB:CDEF



TÉCNICAS DE TRANSIÇÃO

- O período de transição e de coexistência entre os protocolos IPv6 e IPv4 exigiu o desenvolvimento de técnicas auxiliares, inicialmente para resolver problemas de como conectar as novas redes IPv6 com o conteúdo das demais redes majoritariamente IPv4.

- Com o aumento da adoção do IPv6, esse cenário se inverterá e técnicas para garantir o acesso IPv6 a redes IPv4 legadas surgirão.

- Pilha dupla: consiste na convivência do IPv4 e do IPv6 nos mesmos equipamentos, de forma nativa, simultaneamente.
 - Essa técnica é a técnica padrão escolhida para a transição para IPv6 na Internet e deve ser usada sempre que possível.

- Túneis: Permite que diferentes redes IPv4 comuniquem-se através de uma rede IPv6, ou vice-versa.
- Tradução: Permite que equipamentos usando IPv6 comuniquem-se com outros que usam IPv4, por meio da conversão dos pacotes.

- Na atual fase de implantação do IPv6, não é aconselhável ter nós com suporte apenas a esta versão do protocolo IP, visto que muitos serviços e dispositivos na Internet ainda trabalham somente com IPv4.
- Manter o IPv4 já existente funcionando de forma estável e implantar o IPv6 nativamente, para que coexistam nos mesmos equipamentos, é a forma básica escolhida para a transição na Internet.



VÍDEOS

PRODUCTION _____

DIRECTOR _____

CAMERA _____

SCENE _____

TAKE _____



Vídeos

- O que é o IPv6, em português claro - https://www.youtube.com/watch?v=_JbLr_C-HLk
- Fragmentação dos pacotes IPv6 e IPv4 - <https://www.youtube.com/watch?v=5OtebbSnwoM>

Dúvidas???

