

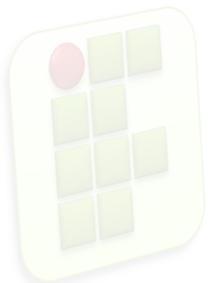


**Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Campus Currais Novos**

## **Redes de Computadores e Aplicações**

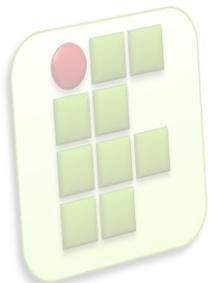
### **Aula 16 – Protocolo IP**

Prof. Diego Pereira <diego.pereira@ifrn.edu.br>



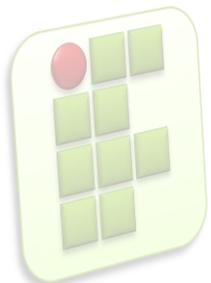
# Objetivos

- Conhecer o Protocolo IP;
- Saber como funciona o Protocolo IP e quais são seus campos;
- Aprender a função de todos os campos que compõem o datagrama IP;



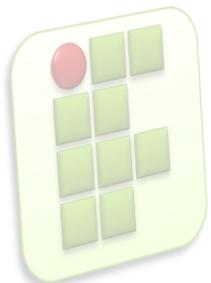
# Introdução

- A camada de rede do modelo TCP/IP é equivalente à camada 3 (Rede) do Modelo OSI;
  - Responsável por receber pacotes de dados oriundos da camada de transporte e dividi-los em datagramas;
    - Adicionam a informação do endereço lógico de origem e de destino;



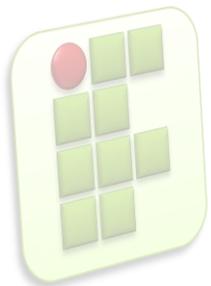
# Introdução

- Em seguida o datagrama é enviado a camada inferior, ou seja, a camada de interface de rede(enlace), que é responsável por colocar os datagramas dentro de quadros para serem transferidos na rede pela camada física;
- No receptor ocorre o processo inverso;
  - Não há confirmação de recebimento de datagramas, esse controle é feito pela camada de transporte;



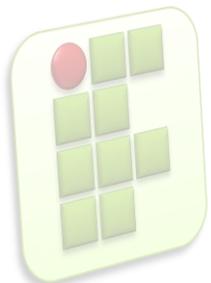
# Introdução

- Alguns protocolos que atuam nessa camada são:
  - IP (Internet Protocol);
  - ICMP (Internet Control Message Protocol);
  - IGMP ( Internet Group Management Protocol);



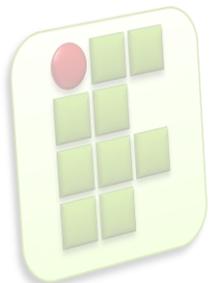
# Internet Protocol - IP

- Disponível em duas versões:
  - IPv4 (versão 4);
  - IPv6 (versão 6);
- O IPv6 foi desenvolvido graças a necessidade de uma maior quantidade de endereços IP;



# IPv4

- É um protocolo não orientado a conexão;
  - Não verifica se o datagrama chegou ou não ao destino;
  - Não envia confirmação de recebimento e também não solicita retransmissão;

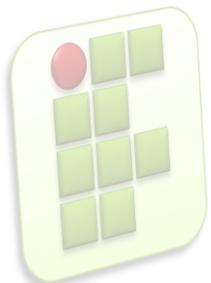


# Estrutura do Datagrama IPv4

0	4	8	16	19	24	31
<b>VERS</b>	<b>HLEN</b>	<b>SERVICE TYPE</b>	<b>TOTAL LENGTH</b>			
<b>IDENTIFICATION</b>			<b>FLAGS</b>	<b>FRAGMENT OFFSET</b>		
<b>TIME TO LIVE</b>		<b>PROTOCOL</b>	<b>HEADER CHECKSUM</b>			
<b>SOURCE IP ADDRESS</b>						
<b>DESTINATION IP ADDRESS</b>						
<b>IP OPTIONS (IF ANY)</b>					<b>PADDING</b>	
<b>DATA</b>						

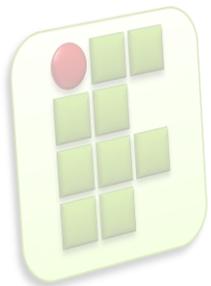
# Estrutura do Datagrama IPv4

- O campo Options + PAD podem não existir;
  - Reduzindo assim o cabeçalho para 20 bytes;
  - A área de dados não tem tamanho fixo, portanto o tamanho de um datagrama IP tem tamanho variável;



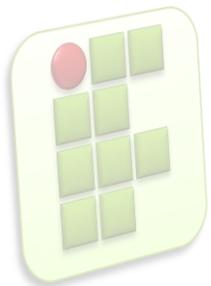
# Estrutura do Datagrama IPv4

- O tamanho máximo de um datagrama IP é de 65.535 bytes, incluindo aí o cabeçalho;
  - Área de dados 65.515 bytes ou 65.511 bytes;
  - Depende se os campos Opções e PAD forem utilizados, eles totalizam 4 bytes (32 bits);



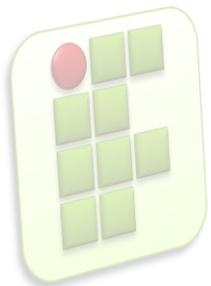
# Função dos campos

- Vers(version/versão)
  - Indica a versão do protocolo IP usado;
    - Valor 4 para IPv4;
    - Valor 6 para IPv6;
- Hlen(Header Length/Tamanho do cabeçalho)
  - Indica o comprimento do cabeçalho dado um número de palavras de 32 bits;
  - Número mínimo é 5(20 bytes);



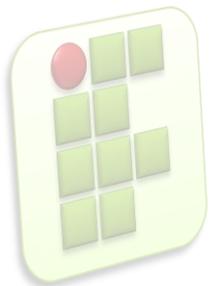
# Função dos Campos

- Service Type(Tipo de Serviço)
  - Informa a qualidade de serviço desejada para entregar do datagrama;
- Total length(Tamanho Total)
  - Indica o número total de bytes que compõem o datagrama;
  - Tamanho máximo de 16 bits, logo número máximo é  $2^{16}$ ;



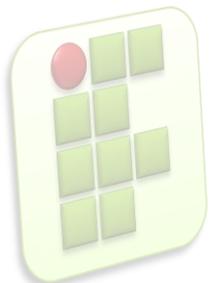
# Função dos Campos

- Identification(Identificação)
  - Usado para identificar o datagrama;
  - Quando o transmissor cria e envia o datagrama é atribuído a ele o número de identificação;
  - Ele é utilizado caso o datagrama seja fragmentado no caminho ao destino;
- Flags
  - Usado para controlar a fragmentação do datagrama;



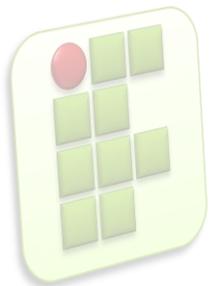
# Função dos Campos

- Fragment Offset(Offset do Fragmento)
  - Também é utilizado para controle da fragmentação;
- TTL(Time To Live/Tempo de Vida)
  - Tempo máximo de vida do datagrama;
  - Cada vez que o datagrama passa por um gateway esse número é decrementado;
  - Caso ele chegue a zero o datagrama é descartado;
    - Evitar que datagramas fiquem perdidos pela rede;



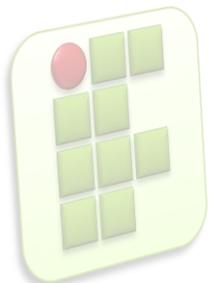
# Função dos Campos

- Protocol(Protocolo)
  - Indica o protocolo que pediu o envio do datagrama, através de um código numérico;



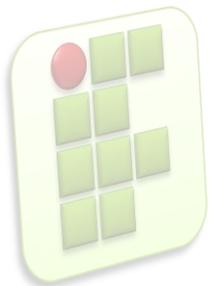
# Função dos Campos

Valor	Protocolo
0	Reservado
1	ICMP
2	IGMP
3	GGP
4	IP
6	TCP
8	EGP
17	UDP
50	ESP(IPSec)
51	AH(IPSec)



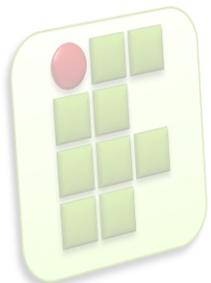
# Função dos Campos

- Header Cheksun(Cheksun do Cabeçalho)
  - Calcula o cheksun apenas do cabeçalho, portanto não usa o campo de dados;
  - Vantagem pois o tempo de cálculo é menor pois considera apenas o cabeçalho;
  - Caso o cálculo dê erro, o datagrama é descartado pelo roteador;



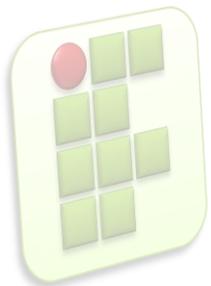
# Função dos Campos

- Source IP Address(Endereço IP de Origem)
  - Endereço IP de origem;
- Destination IP Address(Endereço IP de Destino)
  - Endereço IP de destino;
- Options + PAD
  - Campo opcional, usado para testes e verificação da rede, caso o options não complete a palavra de 32 bits, o PAD completa com zeros;



# Função dos Campos

- Data(Dados)
  - Dados que o datagrama IP está encapsulando;
  - Possui tamanho variável;



# Referência

- SOARES, Luiz F.; LEMOS, Guido e COLCHER, Sérgio. Redes de Computadores: Das LANs, MANs e WANs às Redes ATM, Ed. Campus.
- ROSS, Keith e KUROSE, JAMES. Redes de Computadores e a Internet: Uma nova abordagem, Ed. Addison Wesley.
- TORRES, Gabriel. Redes de Computadores, Ed. Nova Terra.
- TENENBAUM, Andrew. S.. Redes de computadores, Ed. Campus. 4ª Edição.

