

## **Protocolo IP**



**Assis Tiago**

assis.filho@unicap.br

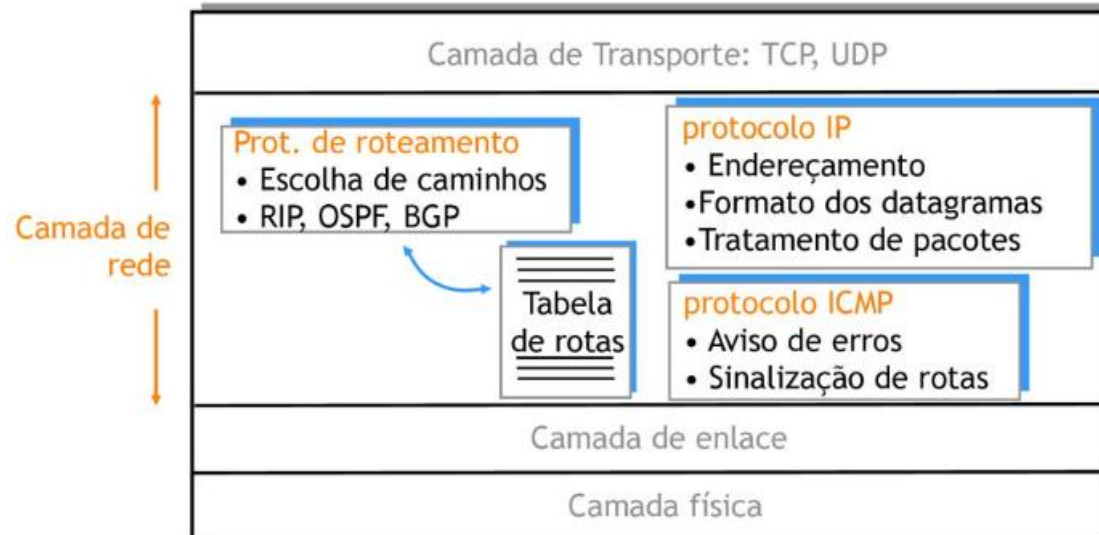
# OBJETIVOS

- 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;

## Entidade de rede em roteadores ou hospedeiros:



## TCP/IP Model

Applications

TCP

IP

Network



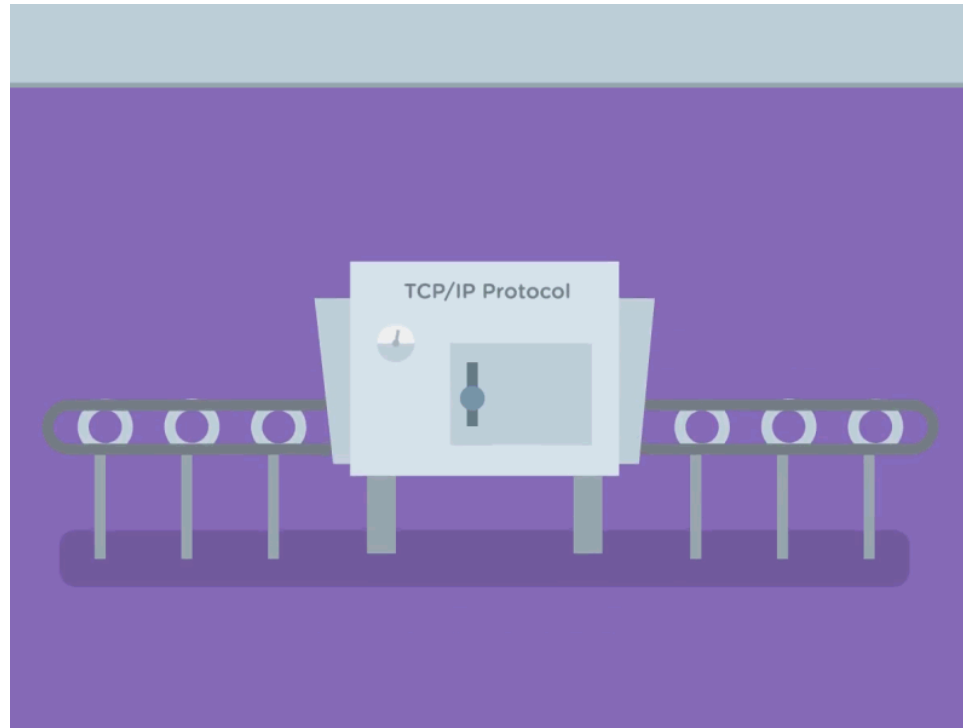
REALPARS

# MODELO TCP/IP



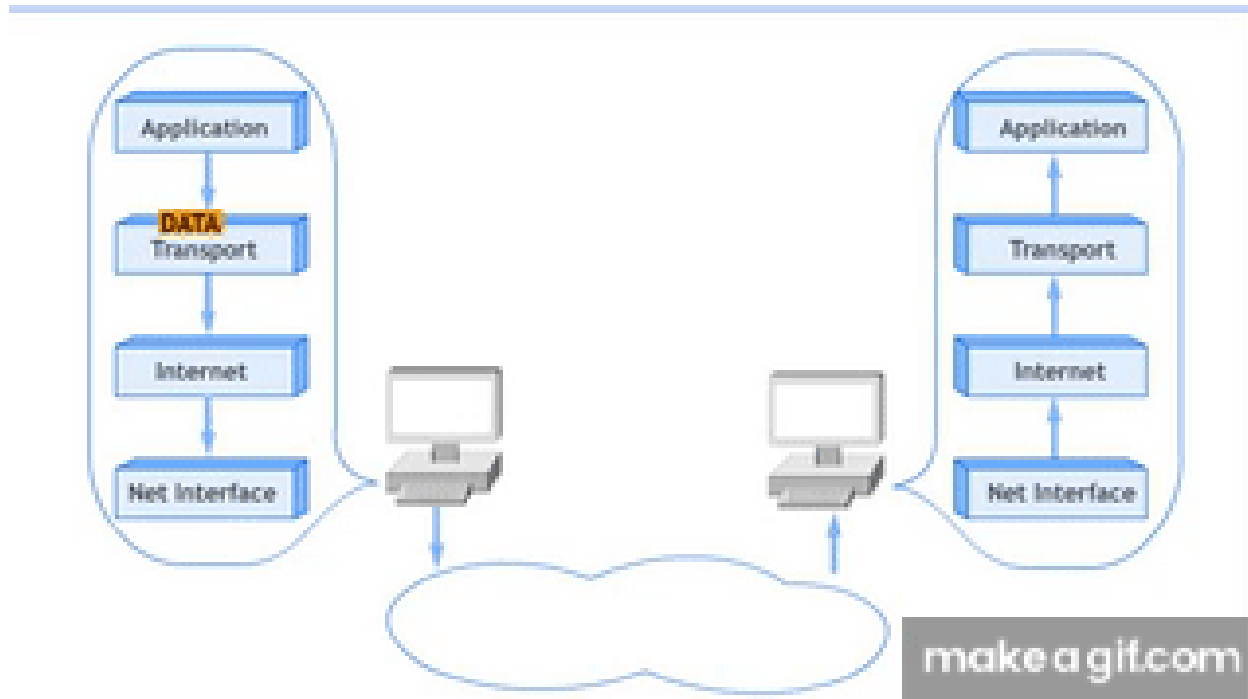
# INTRODUÇÃO

- 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 transfiridos 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;



**COMO ASSIM?**

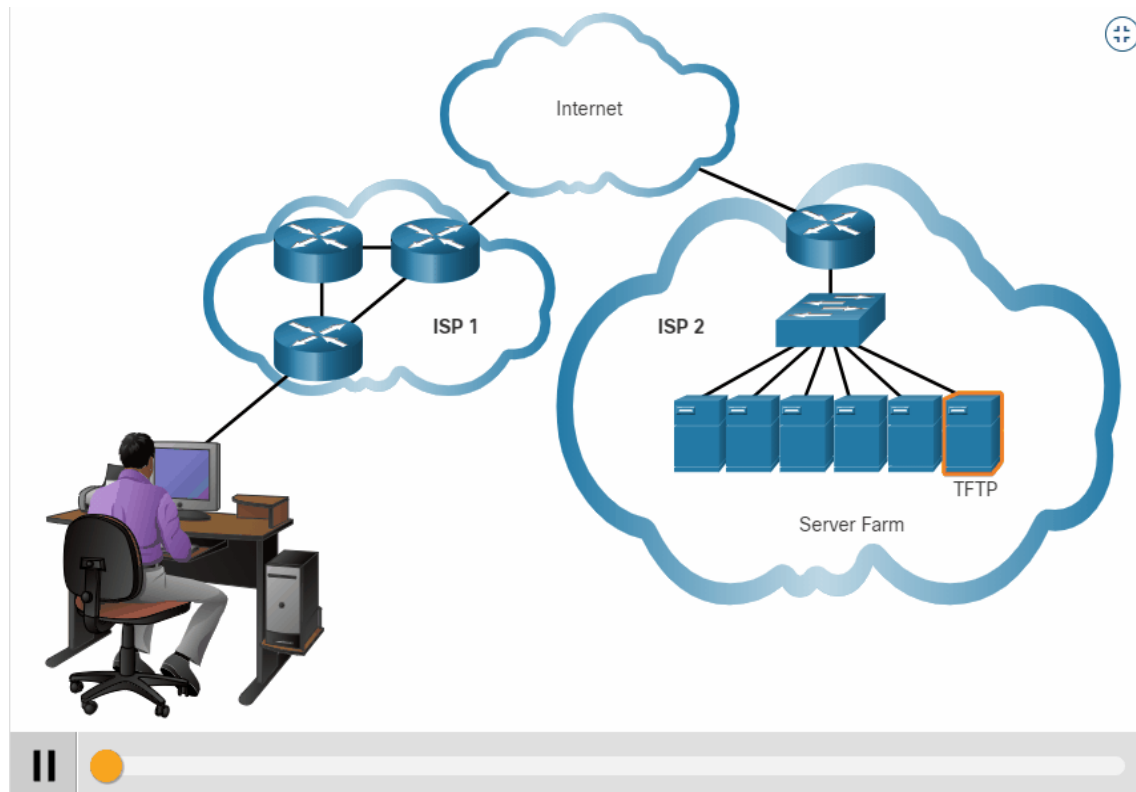




**COMO ASSIM?**







**COMO ASSIM?**



# SISTEMA POSTAL.

- Endereço de Origem e Destino (IPs):
- Divisão em Pacotes Pequenos:
- **Roteamento Independente:**
- Chegada e Reassemblagem:
- **Possibilidade de Perda e Retransmissão:**

# 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	vs.	IPv6
Deployed 1981		Deployed 1998
32-bit IP address		128-bit IP address
4.3 billion addresses		7.9x10 <sup>28</sup> addresses
Addresses must be reused and masked		Every device can have a unique address
Numeric dot-decimal notation		Alphanumeric hexadecimal notation
192.168.5.18		50b2:6400:0000:0000:6c3a:b17d:0000:10a9 (Simplified - 50b2:6400::6c3a:b17d:0:10a9)
DHCP or manual configuration		Supports autoconfiguration

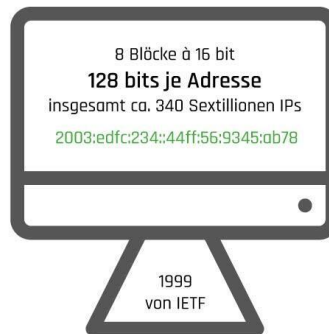
# INTERNET PROTOCOL - IP

## IPv4



vs.

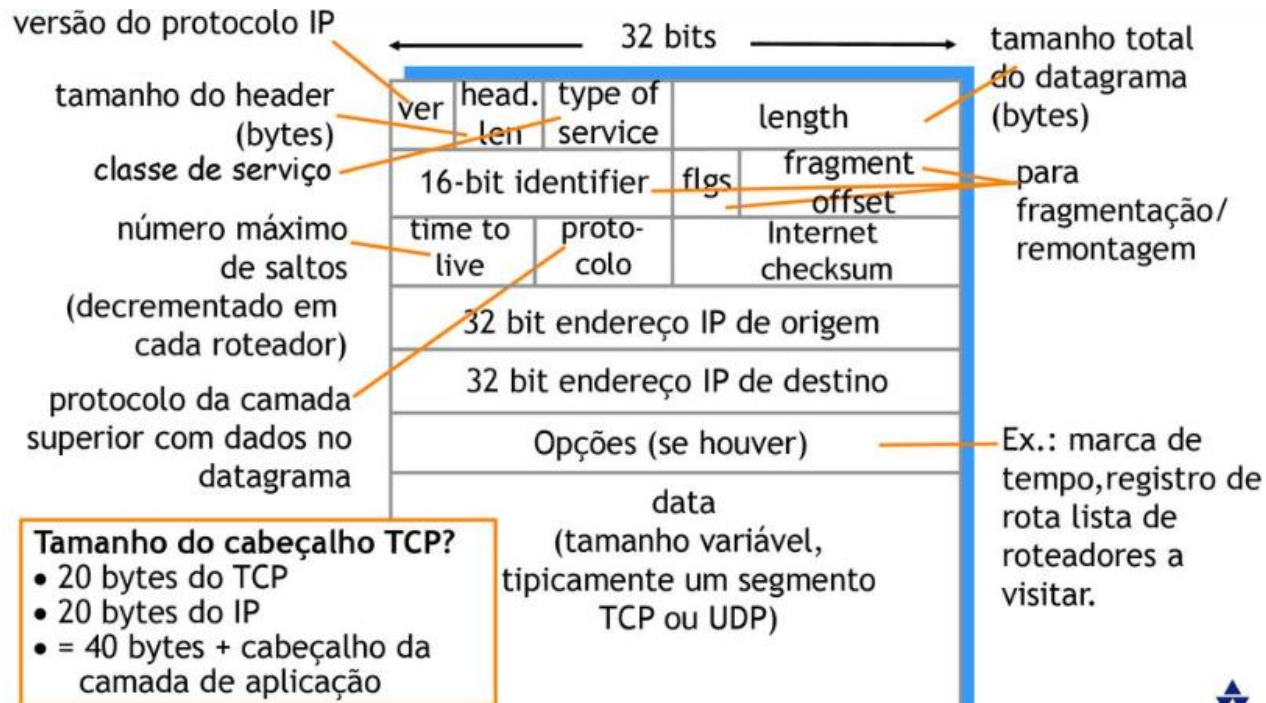
## IPv6



# INTERNET PROTOCOL - 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



# 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.