

# Curso Técnico Integrado em Informática

## Redes de Computadores e Aplicações

### Aula 16 – Protocolo IP



# 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 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;



# 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;



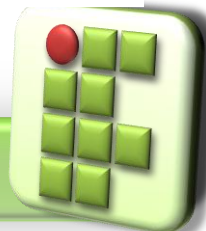
# IPv4

- 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 |
| VERS                   | HLEN | SERVICE TYPE | TOTAL LENGTH    |                 |         |    |
| IDENTIFICATION         |      |              | FLAGS           | FRAGMENT OFFSET |         |    |
| TIME TO LIVE           |      | PROTOCOL     | HEADER CHECKSUM |                 |         |    |
| SOURCE IP ADDRESS      |      |              |                 |                 |         |    |
| DESTINATION IP ADDRESS |      |              |                 |                 |         |    |
| IP OPTIONS (IF ANY)    |      |              |                 |                 | PADDING |    |
| DATA                   |      |              |                 |                 |         |    |





# 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 uso 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.
- TANENBAUM, Andrew. S.. Redes de computadores, Ed. Campus. 4ª Edição.

