

# Protocolos de Comunicação

## Sistemas Distribuídos e Mobile

Prof. Me. Gustavo Torres Custódio  
gustavo.custodio@anhembi.br

# Introdução

- O que é um protocolo de comunicação?

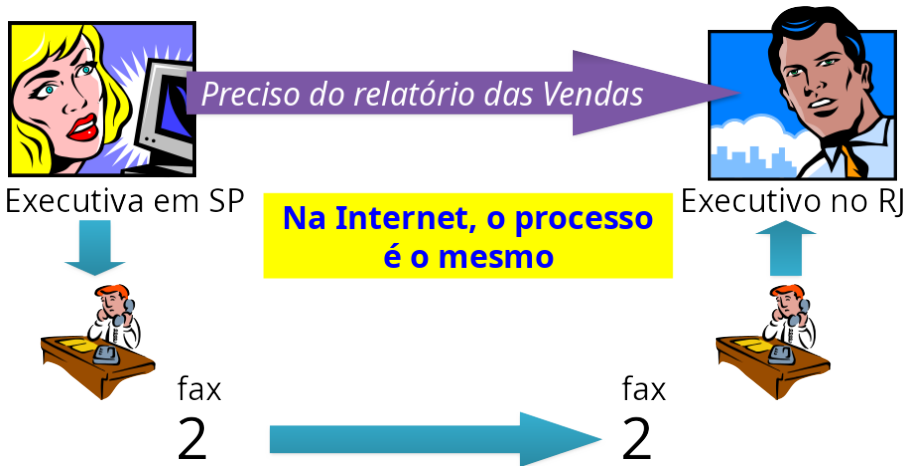
# Introdução

- O que é um protocolo de comunicação?
  - Regras e procedimentos para que duas entidades estabeleçam um canal de comunicação.

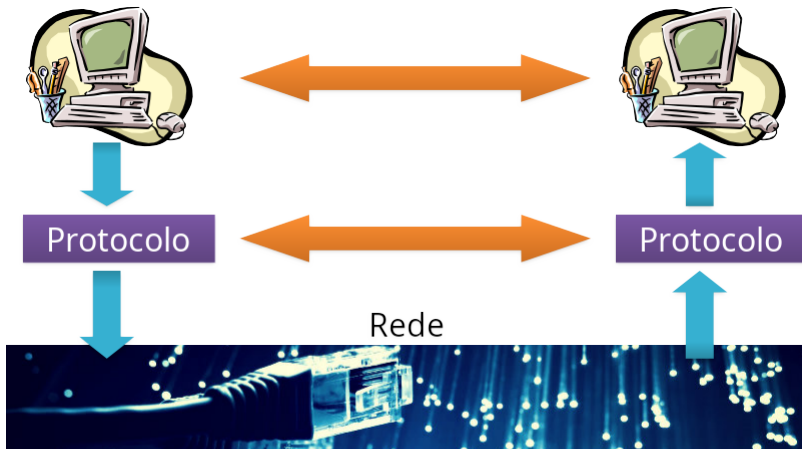
# Introdução

- O que é um protocolo de comunicação?
  - Regras e procedimentos para que duas entidades estabeleçam um canal de comunicação.
    - Etapas de início e finalização de conexão.
    - Cabeçalhos indicativos de numeração e ordem dos pacotes.
    - Endereço do emissor e do receptor.

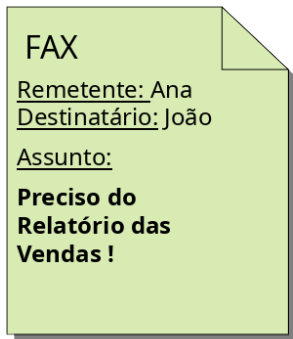
# Comunicação



# Comunicação



# Comparação



Vida Real



Source	200.18.92.1						
Destination	187.231.97.2						
Flags	1	0	1	1	0	1	
Data							
"Preciso do Relatório das Vendas"							

Pacote de Dados

# Alguns Termos

- Host
  - Computador ou máquina conectado à Web.



# Alguns Termos

- Host
  - Computador ou máquina conectado à Web.
- Pacote
  - Unidade fundamental de comunicação.

# Alguns Termos

- Host
  - Computador ou máquina conectado à Web.
- Pacote
  - Unidade fundamental de comunicação.
- Endereço IP
  - Endereço numérico de 32 bits representando um host na Internet.

# Alguns Termos

- DNS
  - *Domain Name System* - serviço responsável por traduzir nomes de hosts em endereços IP.

# Alguns Termos

- DNS
  - *Domain Name System* - serviço responsável por traduzir nomes de hosts em endereços IP.
- TCP
  - *Transmission Control Protocol* - protocolo que estabelece um canal de comunicação confiável e bidirecional.

# Alguns Termos

- DNS
  - *Domain Name System* - serviço responsável por traduzir nomes de hosts em endereços IP.
- TCP
  - *Transmission Control Protocol* - protocolo que estabelece um canal de comunicação confiável e bidirecional.
- Conexão
  - Canal de comunicação entre dois hosts.

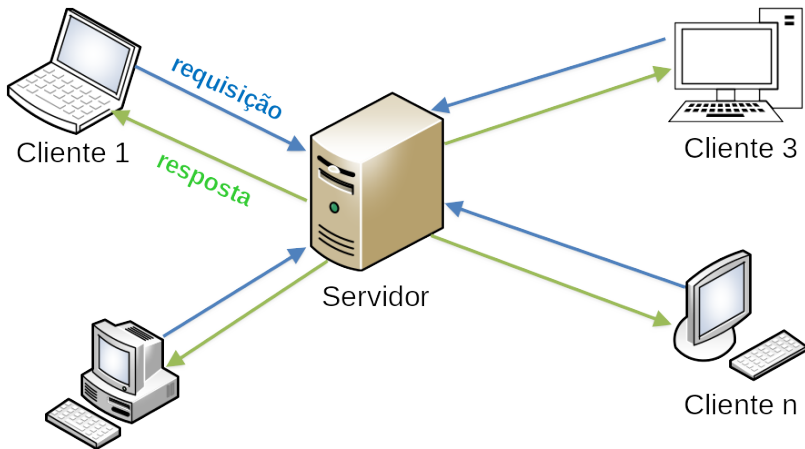
# Cliente / Servidor

- Cliente
  - Aplicação que tem por finalidade enviar requisições a um servidor executando remotamente.

# Cliente / Servidor

- Cliente
  - Aplicação que tem por finalidade enviar requisições a um servidor executando remotamente.
- Servidor
  - Aplicação dedicada em receber requisições dos clientes, processá-las e enviá-las de volta.

# Cliente / Servidor





# Protocolo TCP / IP

- Protocolo utilizado na Internet atualmente.

## Protocolo TCP / IP

- Protocolo utilizado na Internet atualmente.
- Baseado no modelo OSI de 7 camadas de rede.

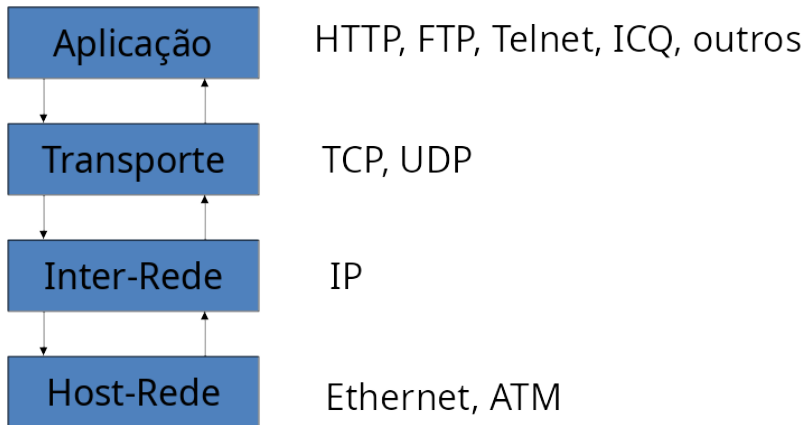
## Protocolo TCP / IP

- Protocolo utilizado na Internet atualmente.
- Baseado no modelo OSI de 7 camadas de rede.
- TCP - protocolo de transporte que utiliza os serviços do protocolo IP para garantir o estabelecimento de conexões de integridade dos dados.
  - Alternativa ao UDP, que não possui verificação de integridade dos dados.

## Protocolo TCP / IP

- Protocolo utilizado na Internet atualmente.
- Baseado no modelo OSI de 7 camadas de rede.
- TCP - protocolo de transporte que utiliza os serviços do protocolo IP para garantir o estabelecimento de conexões de integridade dos dados.
  - Alternativa ao UDP, que não possui verificação de integridade dos dados.
- IP - protocolo de rede responsável pelo endereçamento das máquinas (endereço IP) e rotas entre dispositivos.

# Arquitetura TCP / IP



# Equipamentos em uma Rede

- Repetidores

# Equipamentos em uma Rede

- Repetidores
  - Fazem a restauração do sinal.

# Equipamentos em uma Rede

- Repetidores
  - Fazem a restauração do sinal.
  - Usado quando há degradação na transmissão
    - Distância entre dois pontos na rede é muito grande.
    - Obstrução do sinal no caminho.



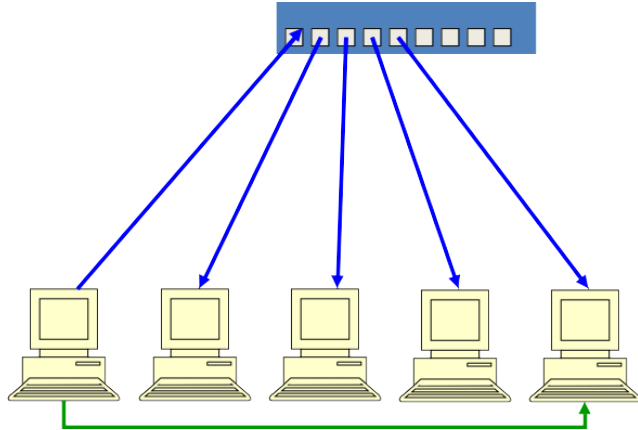
# Equipamentos em uma Rede

- HUB

# Equipamentos em uma Rede

- HUB
  - Propaga pacotes em uma rede local.
  - Encontrado no padrão Ethernet.
  - A partir do recebimento de um pacote, envia a todos os pontos da rede, na forma de *Broadcast* (difusão).

# HUB



# Equipamentos em uma Rede

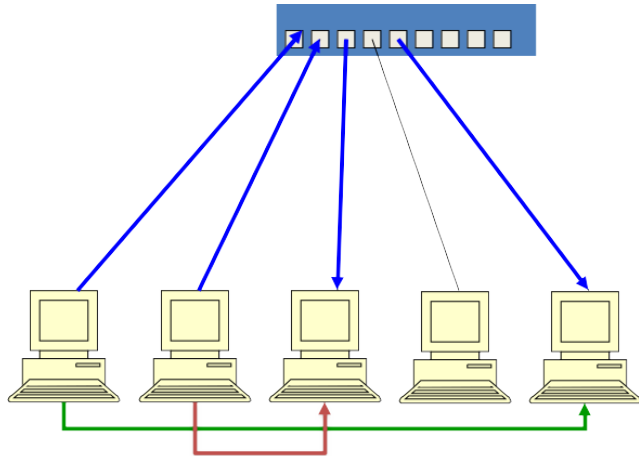
- SWITCH

# Equipamentos em uma Rede

- SWITCH

- Semelhante ao HUB, porém consegue armazenar os endereços de origem e destino.
- Associa a porta (conector) associado ao endereço e, a partir daí, seleciona o caminho a enviar o dado, minimizando o tráfego na rede e evitando sniffers.
  - Programas que detectam pacotes na rede.

# SWITCH



# Equipamentos de uma Rede

- Roteador

# Equipamentos de uma Rede

- Roteador
  - Principal função de um roteador é rotear o tráfego de uma rede para outra.
  - Utilizado principalmente em redes LAN e WAN.
  - Funciona nas camadas 3 e 4 (rede e transporte) do modelo OSI.



# Equipamentos de uma Rede

- *Gateway*

# Equipamentos de uma Rede

- *Gateway*
  - Principal função do *gateway* é fazer a comunicação entre redes com protocolos diferentes.
  - Faz agrupamento e fragmentação de pacotes para aproveitar o máximo de um canal de comunicação.
  - Funciona na cama 5 (sessão) do modelo OSI.

# Localização dos Equipamentos

Aplicação

Transporte

Gateways

Inter-Rede

Roteadores

Host-Rede

Repetidores, Hubs,  
Switches

# Protocolo TCP

- Exige o estabelecimento de um canal lógico para iniciar a transmissão de dados.

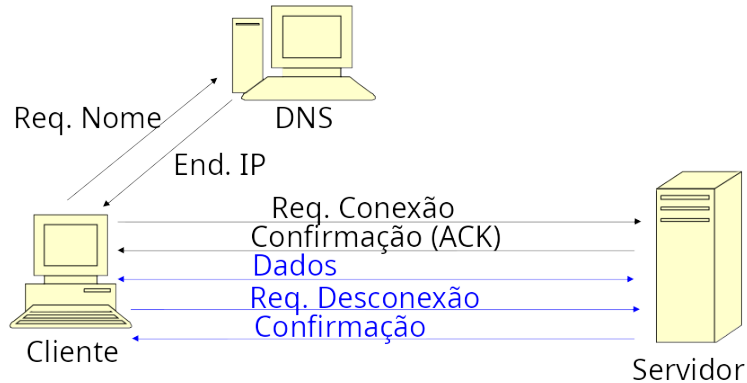
# Protocolo TCP

- Exige o estabelecimento de um canal lógico para iniciar a transmissão de dados.
- 3 fases:

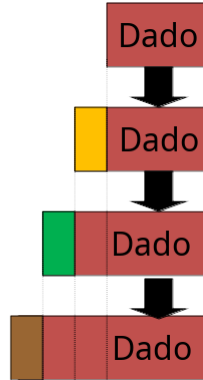
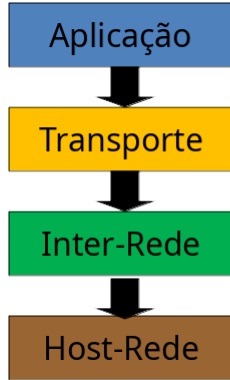
# Protocolo TCP

- Exige o estabelecimento de um canal lógico para iniciar a transmissão de dados.
- 3 fases:
  - Fase de conexão.
  - Fase de dados.
  - Fase de desconexão.

# Etapas de uma Conexão TCP



# Empacotamento de Dados





## Serviços Existentes na Internet

- HTTP - *Hyper Text Transfer Protocol*

## Serviços Existentes na Internet

- HTTP - *Hyper Text Transfer Protocol*
  - Protocolo de transferência de HiperTextos (textos com hiperligações).
  - A variação HTTPS é mais utilizada hoje em dia, por transferir os dados criptografados.

## Serviços Existentes na Internet

- HTTP - *Hyper Text Transfer Protocol*
  - Protocolo de transferência de HiperTextos (textos com hiperligações).
  - A variação HTTPS é mais utilizada hoje em dia, por transferir os dados criptografados.
- FTP - *File Transfer Protocol*

## Serviços Existentes na Internet

- HTTP - *Hyper Text Transfer Protocol*
  - Protocolo de transferência de HiperTextos (textos com hiperligações).
  - A variação HTTPS é mais utilizada hoje em dia, por transferir os dados criptografados.
- FTP - *File Transfer Protocol*
  - Protocolo de transferência de arquivos.
  - Existe a variação SFTP, que acrescenta a camada de criptografia SSL, assim como o HTTPS.

# Serviços Existentes na Internet

- Telnet

# Serviços Existentes na Internet

- Telnet
  - Emula um terminal remotamente
  - Conexão com um servidor utilizando o *prompt* de comando.

# Serviços Existentes na Internet

- Telnet
  - Emula um terminal remotamente
  - Conexão com um servidor utilizando o *prompt* de comando.
- SSH

# Serviços Existentes na Internet

- Telnet
  - Emula um terminal remotamente
  - Conexão com um servidor utilizando o *prompt* de comando.
- SSH
  - Emula um terminal com conexão segura.
  - Utiliza o protocolo SSL - *Secure Socket Layer*.



# Estudo de Caso

- Vamos desenvolver uma calculadores simples
  - Soma;
  - Subtração;
  - Multiplicação;
  - Divisão.

## Estudo de Caso

- Vamos desenvolver uma calculadores simples
  - Soma;
  - Subtração;
  - Multiplicação;
  - Divisão.
- O cliente deve enviar para o servidor 3 elementos de uma mensagem:
  - 2 operandos (inteiro ou ponto flutuante).
  - 1 operador (+, -, \* ou /).

## Estudo de Caso

- Caso considere que o servidor envia simplesmente um valor para o cliente como resultado, estaremos deixando de tratar duas situações:

## Estudo de Caso

- Caso considere que o servidor envia simplesmente um valor para o cliente como resultado, estaremos deixando de tratar duas situações:
  - O usuário ao escolher a divisão pode atribuir ao segundo operando o valor 0 (zero) impedindo a divisão de ser realizada.
  - O usuário ao escolher a opção desejada, insere um símbolo inválido, diferente dos símbolos aceitos.

## Estudo de Caso

- No caso da divisão, é impossível enviar um valor indicando erro.
  - Exemplo: -1 pode indicar erro ou ser o resultado de -2 por 2.

## Estudo de Caso

- No caso da divisão, é impossível enviar um valor indicando erro.
  - Exemplo: -1 pode indicar erro ou ser o resultado de -2 por 2.
- Dessa forma nossa mensagem de resposta deve ter dois campos
  - Um indicando o sucesso da operação, operação inválida ou divisão por zero.
  - O outro informando o resultado efetivamente.

## Estudo de Caso

- No caso da divisão, é impossível enviar um valor indicando erro.
  - Exemplo: -1 pode indicar erro ou ser o resultado de -2 por 2.
- Dessa forma nossa mensagem de resposta deve ter dois campos
  - Um indicando o sucesso da operação, operação inválida ou divisão por zero.
  - O outro informando o resultado efetivamente.
- A aplicação cliente ao receber a resposta, extrai essas informações da mensagem e exibe alertas específicos para cada caso.

## Estudo de Caso

<b>Tipo Mensagem</b>	<b>De</b>	<b>Para</b>	<b>Significado</b>
msgReq	Cliente	Servidor	Solicitação de Serviço
msgResp	Servidor	Cliente	Resposta à solicitação



## Estudo de Caso

<b>Tipo Mensagem</b>	<b>De</b>	<b>Para</b>	<b>Significado</b>
msgReq	Cliente	Servidor	Solicitação de Serviço
msgResp	Servidor	Cliente	Resposta à solicitação

- Neste caso não definimos nenhuma mensagem de controle (algo como a verificação de disponibilidade do servidor).

## Estudo de Caso

- msgReq

## Estudo de Caso

- msgReq
  - operador: um caractere, sendo +, -, \*, /.
  - operando 1: um valor do tipo float.
  - operando 2: um valor do tipo float.

## Estudo de Caso

- msgReq
  - operador: um caractere, sendo +, -, \*, /.
  - operando 1: um valor do tipo float.
  - operando 2: um valor do tipo float.
- msgResp

## Estudo de Caso

- msgReq
  - operador: um caractere, sendo +, -, \*, /.
  - operando 1: um valor do tipo float.
  - operando 2: um valor do tipo float.
- msgResp
  - status: resultado da operação (inteiro)
    - 0: operação concluída com sucesso.
    - 1: operador não suportado (símbolo de operação indisponível).
    - 2: operação não pode ser realizada (ex: dividir por zero).
  - resultado: um valor do tipo float.

## Exercício

- Modele um protocolo para uma aplicação de venda de passagens aéreas considerando as operações:

## Exercício

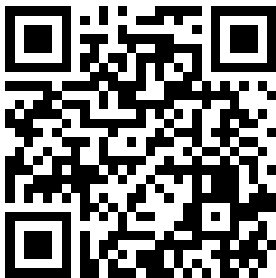
- Modele um protocolo para uma aplicação de venda de passagens aéreas considerando as operações:
  - Consulta de assentos em um voo.
  - Compra de passagens de um voo.

# Agradecimentos

- Prof. Fernando Kakugawa pelos slides.



## Conteúdo



<https://gustavotcustodio.github.io/sdmobile.html>

Obrigado

[gustavo.custodio@anhembi.br](mailto:gustavo.custodio@anhembi.br)