Sistemas Distribuídos

Modelo Cliente Servidor
Sockets

Conceitos Iniciais

Nomenclaturas

Cliente / Servidor

- Cliente
  - *Aplicação* que tem por finalidade enviar requisições a um servidor (*software*) em uma máquina remota
- Servidor
  - *Aplicação* dedicada em receber as requisições dos clientes, processá-las e enviar as respostas

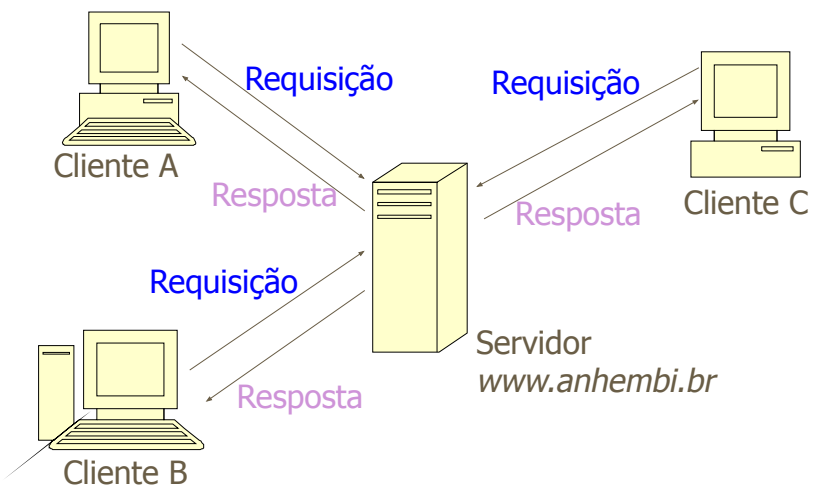
Algumas Terminologias

- Host
  - Computador ou máquina conectado à Web
- Conexão
  - Canal de comunicação entre dois hosts
- Pacote
  - Unidade básica de comunicação na rede

Algumas Terminologias

- IP
  - *Internet Protocol*, protocolo que coordena a remessa de pacotes entre os hosts
- Endereço IP
  - Endereço numérico de 32 bits (IP v4) representando um host na Internet
- DNS
  - Domain Name System – serviço responsável por traduzir nomes de hosts em endereços IP
- TCP
  - *Transmition Control Protocol* – protocolo que estabelece um canal de comunicação confiável e bidirecional

Cliente / Servidor

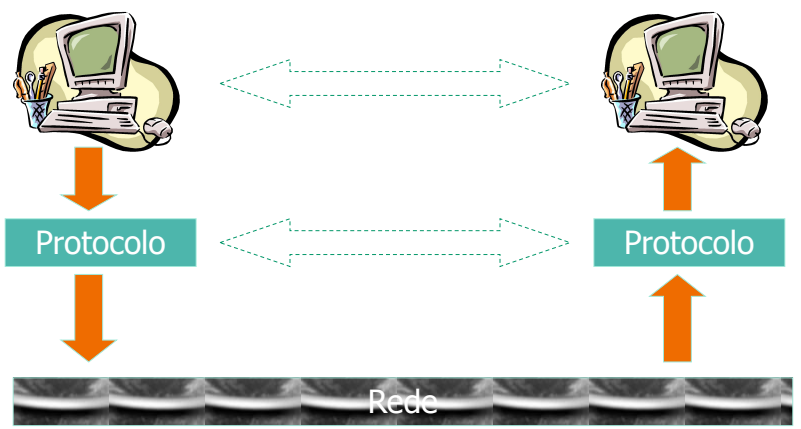


Protocolos

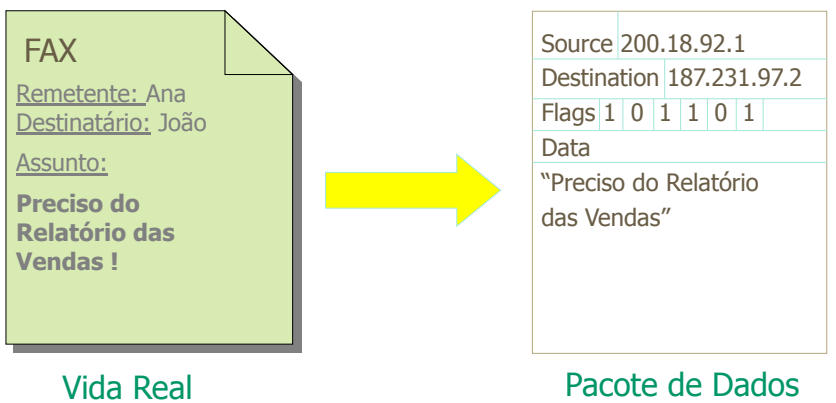
Introdução

- O que é um protocolo de comunicação?
  - Conjunto de regras e procedimentos para que duas entidades distintas possam estabelecer um canal de comunicação
    - Etapas de estabelecimento e finalização de conexão
    - Cabeçalhos indicativos de numeração e ordem dos pacotes
    - Endereço do emissor e receptor

Protocolos na Internet



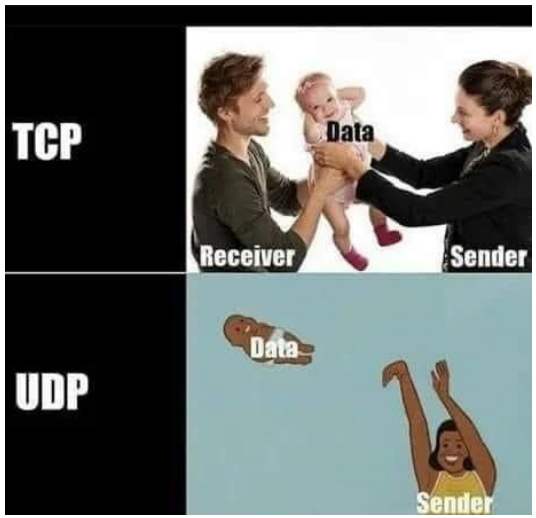
Comparação



Vida Real

Pacote de Dados

TCP x UDP

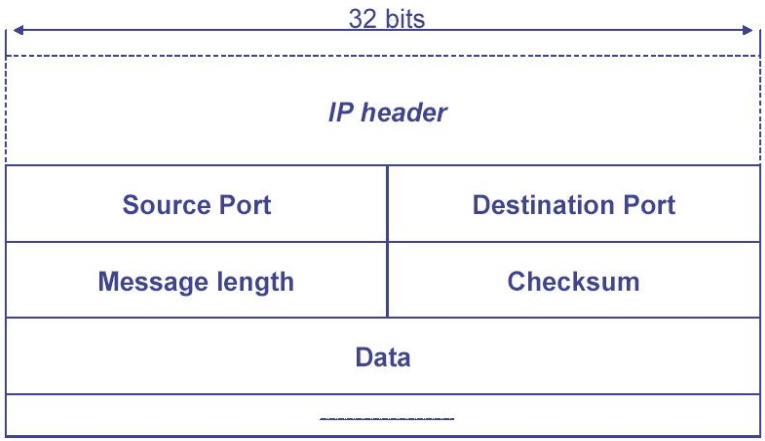


Protocolo UDP

- ***User Datagram Protocol (UDP):***
- Protocolo não orientado à conexão;
- Não há garantia de entrega dos dados (não há mensagens de confirmação);
- Perdas durante as transmissões não são tratadas por este protocolo;
- Usado em redes com alta confiabilidade, onde as taxas de perda são baixas;

Protocolo UDP

- ***Header UDP:***

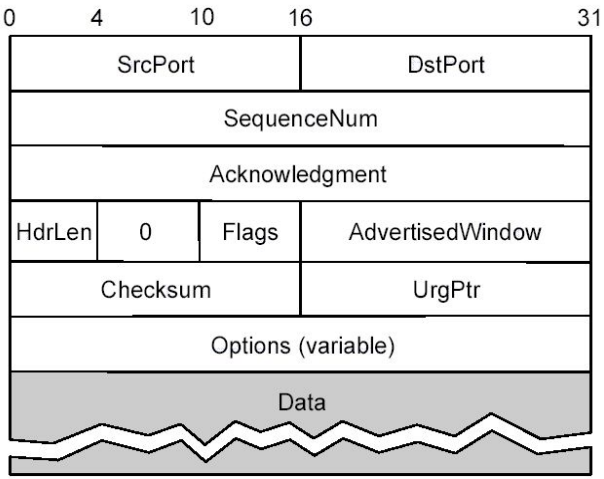


Protocolo TCP/IP

- Protocolo atualmente utilizado na Internet.
- Baseado no modelo OSI da ISO (7 camadas)
- TCP – protocolo de transporte que utiliza os serviços do protocolo IP para garantir estabelecimento de conexões e integridade de dados
- IP – protocolo de rede responsável pelo endereçamento das máquinas (endereço IP) e rotas entre dispositivos.

Protocolo TCP

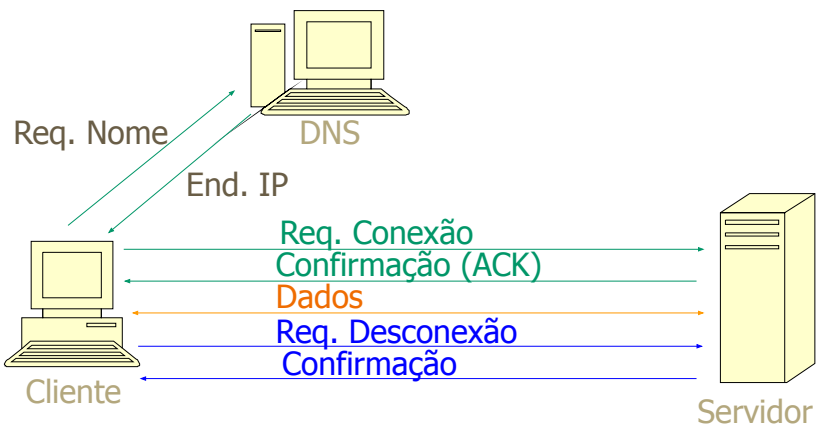
- ***Header TCP:***



Protocolos TCP

- ***Transmission Control Protocol (TCP):***
- Protocolo orientado à conexão:
  - Exige o estabelecimento de um canal lógico para iniciar a transmissão de dados, em 3 fases:
    - Fase de conexão
    - Fase de dados
    - Fase de desconexão
- Exemplos de aplicação:
  - TELNET, Web Browser, ...

Etapas em uma Conexão TCP



Sockets

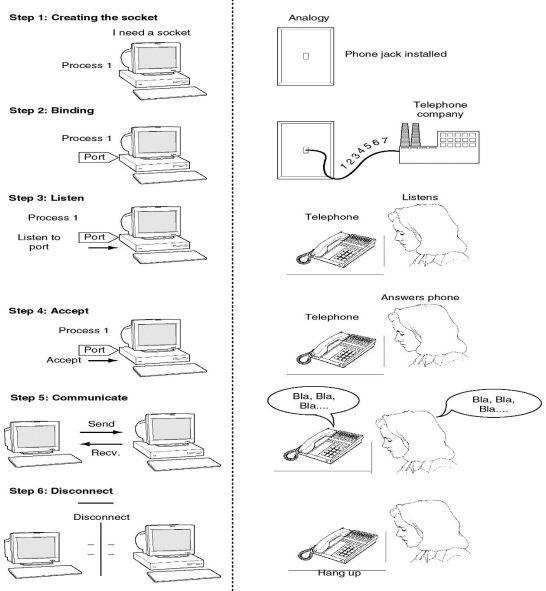
Introdução: Sockets

- Para estabelecer a Comunicação Interprocesso nos Sistemas Distribuídos e para permitir que processos se comuniquem na troca de dados ou acessos a recursos ou serviços em processadores remotos, se faz necessário o uso de um mecanismo de serviços de transporte;
- Um dos mecanismos mais utilizado é o *Socket*;
- *Sockets* é a maneira mais popular de utilizar as funcionalidades de comunicação TCP/IP;
- Todos os mecanismos *Sockets* são gerenciados pela camada de transporte;
- Existem diversas APIs Sockets (*Application Program Interface*) e as mais populares são do ambiente Unix, bem como a *WinSock* do Windows.

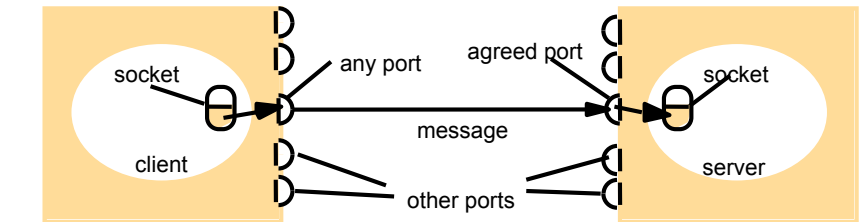
Socket: Definição

- Um *Socket* é um ponto final (*endpoint*) de um canal bidirecional de comunicação entre dois programas rodando em uma rede;
- Cada *Socket* tem os seguintes endereços de *endpoint*:
  - **Endereço local** (número da porta) que refere-se ao endereço da porta de comunicação para camada de transporte;
  - **Endereço global** (nome *host*) que refere-se ao endereço do computador (*host*) na rede.

Socket: Uma analogia



Sockets e Portas



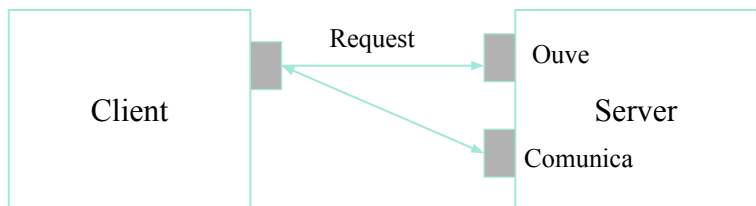
Internet address = 138.37.94.248

Internet address = 138.37.88.249

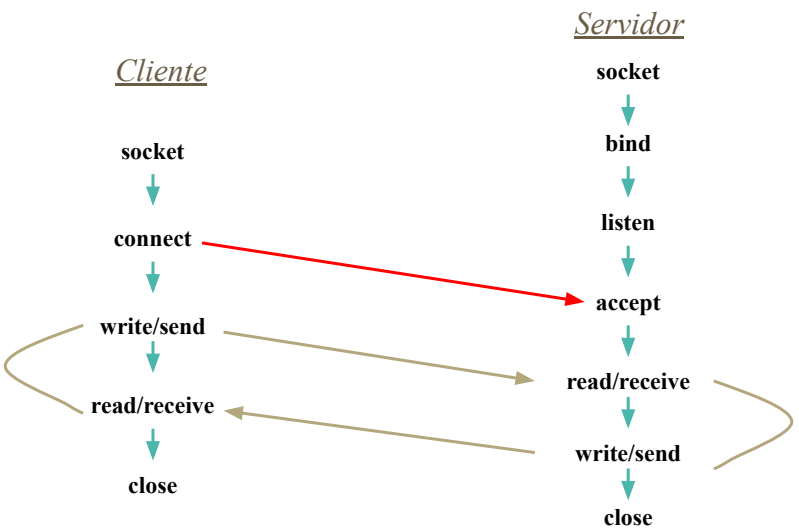
Socket: Conexão

- O servidor apenas fica "ouvindo" o *Socket* aguardando um pedido de conexão do cliente;
- O cliente sabe o nome do *host* e qual porta está associada à aplicação servidora;
- Assim que o servidor aceitar a conexão, este cria um novo *Socket* (e conseqüentemente o associa a uma nova porta) e pode ficar esperando novas conexões no *Socket* original enquanto atende às requisições do cliente pelo novo *Socket*.

Socket: Conexão



Socket: Comunicação C/S



Socket: Comunicação C/S

- **Servidor:**
  - Efetua a criação de um *Socket*;
  - Associa o *Socket* a um endereço local;
  - Aguarda por conexões da parte cliente;
  - Aceita conexões;
  - Lê requisições;
  - Opcionalmente envia resposta;
  - Fecha o *Socket*.

Socket: Comunicação C/S

- **Cliente:**
  - Efetua a criação do *Socket;*
  - Estabelece a conexão;
  - Envia a requisição;
  - Opcionalmente aguarda resposta;
  - Fecha o *Socket*.

API Sockets: Comunicação C/S

- ***Socket***: (cliente e servidor)
  - Cria um *Socket* e retorna um descritor;
  - O descritor é a referência para que as outras funções utilizem o *Socket* criado.
- ***Bind***: (servidor)
  - Provê o número da porta que o servidor espera contato;
  - Função utilizada apenas pelo servidor, uma vez que associa um determinado endereço IP e porta TCP ou UDP para o processo servidor.

APIs Sockets: Comunicação C/S

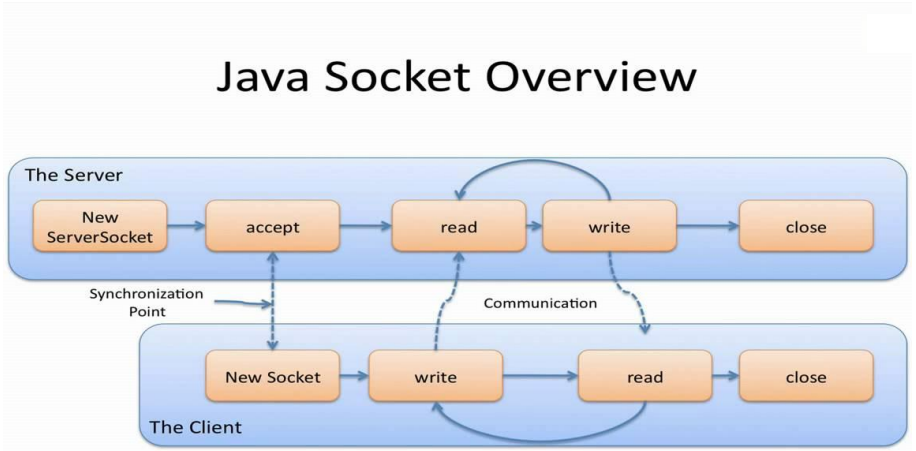
- ***Listen***: (servidor)
  - Indica ao sistema operacional para colocar o *Socket* em modo de espera (passivo) para aguardar conexões de clientes.
- ***Accept***: (servidor)
  - Cria um novo *Socket* a partir do estabelecimento de uma conexão para iniciar a comunicação (leitura e escrita).
- ***Connect***: (cliente)
  - Função que o cliente utiliza para se conectar ao socket de um servidor.

APIs Sockets: Read e Write

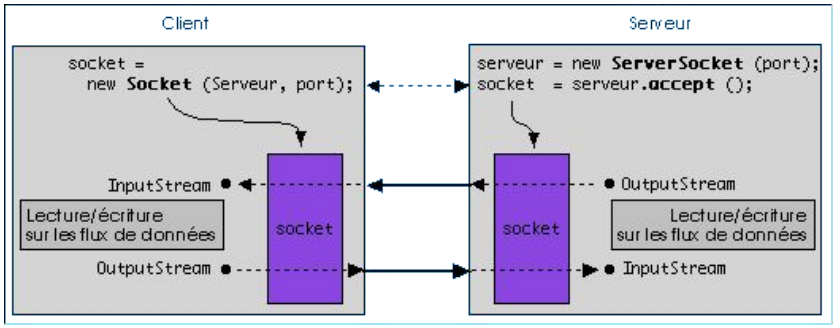
- ***Read***:
  - Lê o conteúdo do buffer associado ao *Socket.*
- ***Write***:
  - Escreve dados em um buffer associado ao *Socket.*
- ***Close***: (cliente e servidor)
  - Informa ao sistema operacional para terminar o uso de um *Socket*.

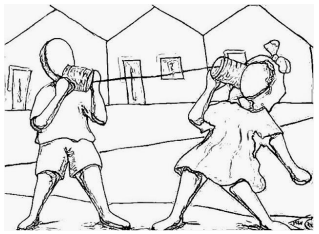
Sockets en JAVA

Modelo



Leitura/Escrita em Sockets





Let's Code!