

Redes de Computadores

Ítalo Mendes da Silva Ribeiro

Universidade Federal do Ceará

28 de março de 2019

Súmario

Introdução

Fundamentos de Redes de Computadores

- Classificação das Redes
- Protocolos
- Combinando Redes
- Métodos de Comunicação de Processos
- Sistemas Distribuídos

Súmario

Introdução

Fundamentos de Redes de Computadores

- Classificação das Redes
- Protocolos
- Combinando Redes
- Métodos de Comunicação de Processos
- Sistemas Distribuídos

Introdução

Fundamentos de Redes de Computadores

—Classificação das
Redes

—Protocolos

—Combinando Redes

—Métodos de
Comunicação de
Processos

—Sistemas
Distribuídos

Introdução

Introdução

Fundamentos de Redes de Computadores

— Classificação das
Redes

— Protocolos

— Combinando Redes

— Métodos de
Comunicação de
Processos

— Sistemas
Distribuídos

- ▶ Computadores como uma máquina isolada tem limitações de utilidade
- ▶ Redes de computadores possibilitaram um grande acesso a informações e novas funcionalidades
- ▶ Transferência de dados entre computadores
- ▶ Compartilhamento de recursos, troca de mensagens, funcionalidades exclusivas através das redes

Súmario

Introdução

Fundamentos de Redes de Computadores

- Classificação das Redes
- Protocolos
- Combinando Redes
- Métodos de Comunicação de Processos
- Sistemas Distribuídos

Classificação das Redes

Classificação de acordo com as dimensões:

- ▶ Local Area Network (LAN)
- ▶ Metropolitan Area Network (MAN)
- ▶ Wide Area Network (WAN)

Classificação das Redes

Local Area Network (LAN)

- ▶ Rede local de computadores
- ▶ Área limitada de distância entre os computadores (em média 1km)
- ▶ **EXEMPLO:** computadores de uma empresa, campus de uma universidade, computadores de uma residência, computadores de uma LAN house, etc

Classificação das Redes

Metropolitan Area Network (MAN)

- ▶ Rede de área metropolitana
- ▶ Interliga várias LANs
- ▶ Tamanho média de algumas dezenas de quilômetros
- ▶ **EXEMPLO:** Rede de um provedor de internet de uma cidade, etc

Classificação das Redes

Wide Area Network (WAN)

- ▶ Rede de longa distância
- ▶ Interliga várias WANs
- ▶ Conecta computadores de cidades vizinhas ou que estejam em lados opostos da Terra
- ▶ **EXEMPLO:** RNP (Rede Nacional de Ensino e Pesquisa), etc

Classificação das Redes

Redes de Computadores

Ítalo Ribeiro

Introdução

Fundamentos de Redes de Computadores

— Classificação das Redes

— Protocolos

— Combinando Redes

— Métodos de Comunicação de Processos

— Sistemas Distribuídos

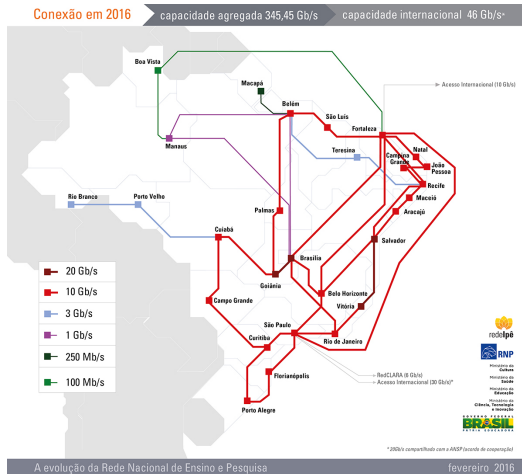


Figura: Principais linhas de comunicação da rede da RNP em 2016.

Classificação das Redes

Redes de Computadores

Ítalo Ribeiro

Introdução

Fundamentos de Redes de Computadores

— Classificação das Redes

— Protocolos

— Combinando Redes

— Métodos de Comunicação de Processos

— Sistemas Distribuídos

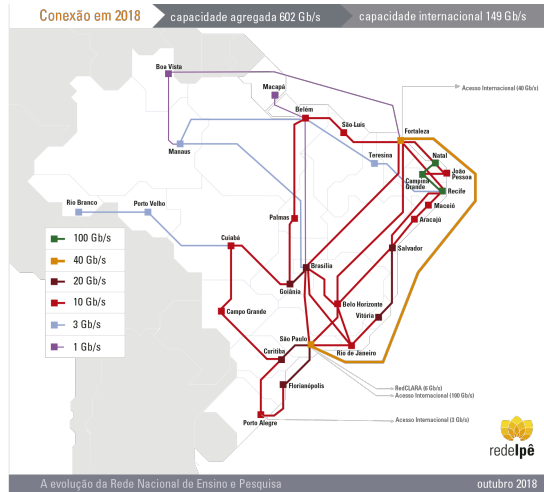


Figura: Principais linhas de comunicação da rede da RNP em 2018.

Classificação das Redes

Classificação quanto a topologia:

- ▶ É a forma como os computadores são conectados
- ▶ Tipos mais comuns: Barramento e Estrela

Barramento

- ▶ Todos os dispositivos conectados a um mesmo barramento (cabo)
- ▶ Apenas um dispositivo pode transmitir por vez
- ▶ Colisão de dados
- ▶ Interrupção da comunicação com o rompimento do barramento

Classificação das Redes

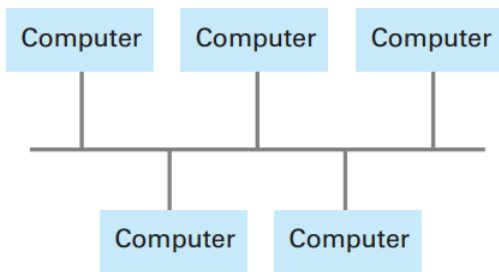


Figura: Topologia do tipo barramento.

Classificação das Redes

Estrela

- ▶ Dispositivos da rede conectados a um dispositivo central que recebe todos os dados
- ▶ Problema de interrupção da rede com a parada do funcionamento do dispositivo central
- ▶ Muito famosa na década de 70 quando existiam os terminais "burros" conectados a um servidor central

Estrela

- ▶ Atualmente a topologia estrela é encontrada na forma de redes sem fio, como por exemplo Wi-Fi
- ▶ Dispositivos são conectados ao Ponto de Acesso (*Access Point*)
- ▶ Toda a comunicação da rede Wi-Fi passa pelo Ponto de Acesso

- ▶ **Protocolo** é o conjunto de regras que definem como as atividades na rede são conduzidas
- ▶ Fabricantes que adotam protocolos nos seus produtos fornecem dispositivos que conseguem se comunicar com dispositivos de outros fabricantes
- ▶ A adoção de protocolos padronizados facilita a interligação e comunicação de diferentes redes

- ▶ Em redes de topologia barramento ocorre o problema da colisão de dados, quando dois dispositivos tentam enviar informações ao mesmo tempo através do barramento
- ▶ Protocolo para controle de qual dispositivo poderá enviar dados através do barramento: **Protocolo CSMA/CD** (*Carrier Sense, Multiple Access with Collision Detection*)

Regras do CSMA/CD

- ▶ Determina que uma mensagem sempre deva ser enviada para todas as máquinas conectadas a rede
- ▶ Uma **mensagem** é um dado transmitido para outro dispositivo
- ▶ O dispositivo recebe todas as mensagens enviadas na rede, mas só guarda aquelas endereçadas para o próprio dispositivo
- ▶ Antes de enviar uma mensagem, o dispositivo verifica se o barramento da rede está em uso, caso não esteja o dispositivo envia a mensagem

Protocolos

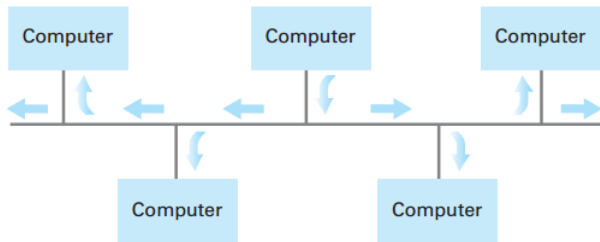


Figura: Em uma rede com o protocolo de detecção de colisão CSMA/CD a mensagem de um dispositivo é enviada para todas as outras conectadas ao barramento da rede.

Regras do CSMA/CD

- ▶ Caso o barramento esteja em uso, o dispositivo espera um intervalo de tempo aleatório para enviar a mensagem
- ▶ Se dois dispositivos tentarem enviar mensagens ao mesmo tempo, eles detectam a colisão de mensagens e esperam um tempo aleatório antes de tentar enviar novamente

Regras do CSMA/CA

- ▶ CSMA/CD não é compatível com redes sem fio de topologia estrela porque os dispositivos todos se comunicam através do Ponto de Acesso
- ▶ Um protocolo para detecção de colisão em redes sem fio é o CSMA/CA
- ▶ Difícil detectar se um outro dispositivo está transmitindo, pois um pode não estar ao alcance do outro ou pode estar escondido atrás de um objeto

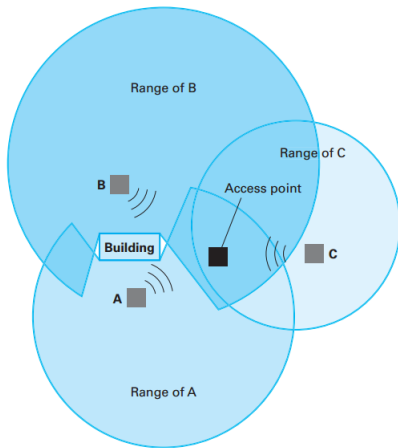


Figura: O Dispositivo A não consegue ver o sinal do dispositivo B devido a um obstáculo do ambiente (*building*).

Regras do CSMA/CA

- ▶ Antes de enviar uma mensagem, o dispositivo pede permissão ao Ponto de Acesso
- ▶ Após o Ponto de Acesso verificar a rede e observar que a rede não esteja ocupada ele envia uma mensagem de permissão para que o dispositivo transmita
- ▶ Quando o Ponto de Acesso detecta uma colisão é solicitado que o dispositivo remetente retransmita a mensagem

Combinando Redes

- ▶ Em muitas situações é necessário a conexão de redes de computadores para estender o alcance de comunicação da rede
- ▶ Combinação de redes normalmente é realizada através de equipamentos
- ▶ Redes combinadas criam uma única rede maior
- ▶ O equipamento mais simples é o repetidor (*repeater*)
- ▶ **Repetidor**
 - ▶ Recebe o sinal de uma rede e passa para uma outra
 - ▶ Amplifica o sinal recebido (O sinal elétrico que transmite as mensagens através da rede perde força com a distância percorrida)

▶ Ponte (*Bridge*)

- ▶ Funciona de maneira semelhante ao repetidor, mas repassa a mensagem recebida para a outra rede apenas se o dispositivo destinatário da mensagem está na outra rede
- ▶ Mais eficiente que o repetidor

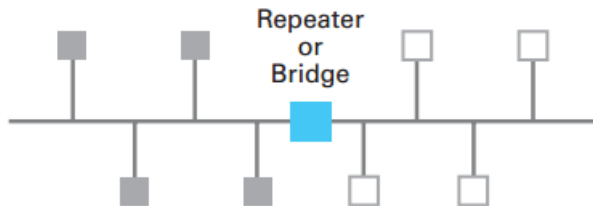


Figura: Duas redes conectadas por uma ponte ou repetidor (quadrado azul).

► Switch

- Funciona de maneira semelhante a ponte, mas pode conectar mais de duas redes
- Usa o endereço da mensagem para redirecionar para a rede de destino, diminuindo o tráfego na rede

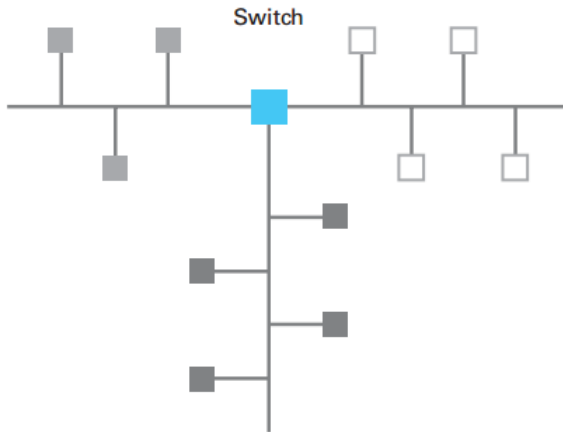


Figura: Três redes conectadas por um switch (quadrado azul).

► Roteador (*Routers*)

- Conecta redes diferentes, mesmo que as redes tenham protocolos de conexão diferentes
- Direciona as mensagens de acordo com a rede de destino
- **Tabela de roteamento** possui a direção de todos os destinos (redes) que se comunicam através daquele roteador
- O ponto que liga uma rede local para uma rede metropolitana normalmente é chamado de **gateway**
- Nas redes domésticas o **gateway** é o switch que é tanto ponto de acesso como um roteador

Protocolos

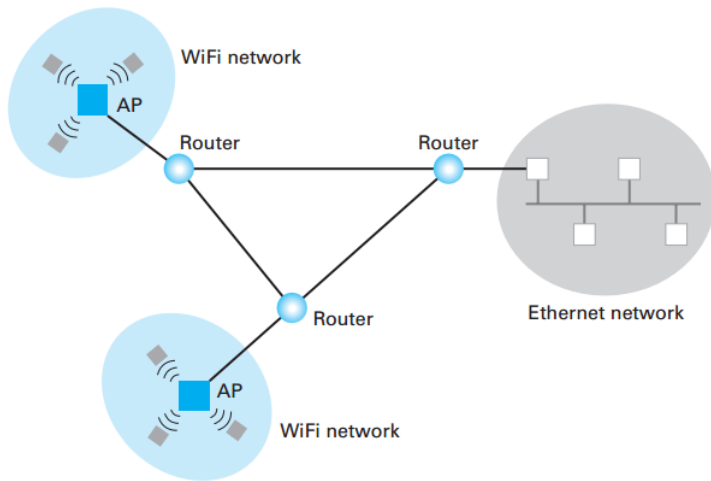


Figura: Três roteadores ligando três diferentes redes locais.

Métodos de Comunicação de Processos

- ▶ São as formas em que os processos se comunicam dentro de uma rede
- ▶ Métodos mais comuns:
 - ▶ Cliente/Servidor
 - ▶ Ponto-a-Ponto

Cliente/Servidor

- ▶ Processo **cliente** realiza requisições para outros processos
- ▶ Processo **servidor** satisfaz as requisições feitas pelos clientes
- ▶ Normalmente o processo cliente ou servidor é associado a um computador, mas na realidade a comunicação se realiza a nível de processo
- ▶ Se o servidor parar de funcionar, o serviço é interrompido

Introdução

Fundamentos de
Redes de
Computadores

— Classificação das
Redes

— Protocolos

— Combinando Redes

— Métodos de
Comunicação de
Processos

— Sistemas
Distribuídos

Métodos de Comunicação de Processos

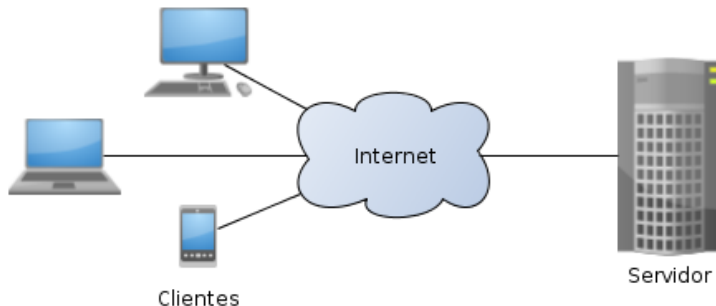


Figura: Representação da organização dos processos no método de comunicação cliente/servidor. A comunicação pode ser através da Internet ou não.

Cliente/Servidor

- ▶ **EXEMPLO:** Impressora é o processo servidor, e os processos dos computadores ligados na rede, que solicitam impressão, são os processos clientes
- ▶ **EXEMPLO:** Sites da internet, onde um processo recebe as requisições por páginas do site, feitas pelos processos (navegadores web) que estão nos computadores do visitante do site

Métodos de Comunicação de Processos

Ponto-a-Ponto

- ▶ *Peer-to-Peer* ou P2P
- ▶ Os processos fornecem e recebem serviços uns para os outros
- ▶ Um processo pode realizar e satisfazer requisições
- ▶ Normalmente executa serviços em PCs
- ▶ Alguns processos podem estar indisponíveis temporariamente mas o serviço como um todo está sempre disponível
- ▶ O serviço não para se um dos processos da rede P2P parar

Métodos de Comunicação de Processos

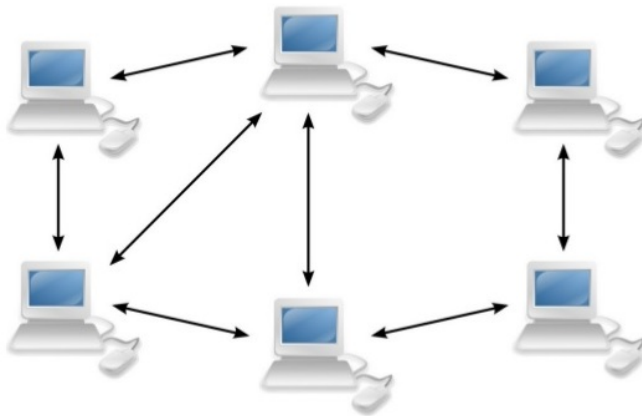


Figura: Representação da organização dos processos no método de Ponto-a-Ponto.

Ponto-a-Ponto

- ▶ Ausência de uma entidade central na rede
- ▶ Maior dificuldade em parar a rede P2P
- ▶ **EXEMPLO:** Gnutella, eMule, torrent, Skype, etc

- ▶ São processos executados em computadores diferentes, que se comunicam pela rede para realizar uma determinada tarefa
- ▶ A comunicação entre os processos é realizada para a divisão de atividades, sincronização e troca de dados usados no processamento

Sistemas Distribuídos

Vantagens do uso de Sistemas Distribuídos:

- ▶ **Grande disponibilidade**, pois mesmo que uma máquina pare de funcionar o sistema distribuído continua funcionando
- ▶ **Balanceamento de carga** pois o processamento das atividades é dividido igualmente entre todos os computadores

Tipos:

- ▶ Cluster
- ▶ Grade
- ▶ Nuvem

Cluster

- ▶ Muitos computadores independentes que trabalham juntos para realizar uma tarefa ou prover um serviço que poderia ser realizado por um único super computador
- ▶ Custo das várias máquinas e da rede de comunicação é menor do que de um único super computador
- ▶ Computadores normalmente iguais e em rede local

Grade ou *Grid*

- ▶ Muitos computadores separados por uma grande distância, interligados através da Internet
- ▶ Computadores normalmente diferentes e em redes diferentes
- ▶ Pode usar um computador pessoal para processar dados de um *grid* enquanto o usuário não estiver o utilizando

Nuvem ou *Cloud*

- ▶ Grande quantidade de computadores que são empregados para realização de uma atividade ou armazenamento de dados
- ▶ Empresas utilizam serviços nas nuvens para diminuir custos com infraestrutura e manutenção
- ▶ Arquivos de dados armazenados tanto localmente quanto na nuvem, para evitar perda de dados por falha no sistema local