



Redes de Computadores

Profa. Dra. Kalinka Regina Lucas Jaquie Castelo Branco
kalinka@icmc.usp.br

Redes de Computadores



- Caracterização
- Definição
- Classificação
- Topologia

Introdução



- Tecnologia dominante com o passar dos séculos:
 - Século 18: Grandes máquinas mecânicas (revolução industrial).
 - Século 19: Era das máquinas a vapor;
 - Século 20 em diante: Coleta, processamento e distribuição da informação.

Introdução



- Nas primeiras décadas de existência, os sistemas computacionais estavam altamente centralizados.
- Presença de “grandes” computadores.
- Houve uma evolução nos Sistemas Computacionais.

Evolução dos Sistemas Computacionais

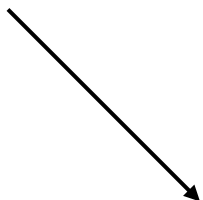


- ◆ batch
- ◆ time-sharing

} centralizados, fortemente acoplados

- ◆ compartilhamento de recursos
- ◆ processamento distribuído

}



descentralizados, fracamente acoplados
baseados em sistemas de comunicação

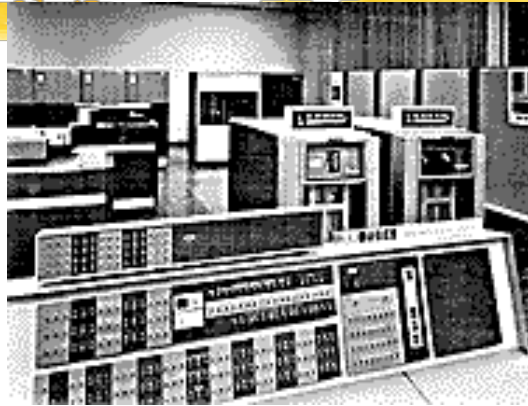
Evolução dos Sistemas Computacionais

- Evolução dos Sistema de Comunicação
- Evolução dos Sistema de Processamento e Armazenamento de Informações



- Melhoria da Eficiência dos Sistema de Computação
- Distribuição do Poder Computacional
- Redes

Exemplos mainframes



IBM 7094
(meados de 1960)



PDP-7
(Dic. 1964)



IBM 709
(1959)



Console do 7094

Evolução em Redes



- A história das redes de computadores é complexa. Ela envolveu pessoas do mundo inteiro nos últimos 40 anos.
- Uma visão simplificada de como evoluiu a Internet será apresentada. Os processos de invenção e comercialização são muito mais complicados, mas pode ser útil examinar o desenvolvimento fundamental.

Surgimento das Redes



- Idéia surge nos anos 60 (Xerox)
- Necessidade de se conectar máquinas remotas.
- Primeiras conexões eram via modem e linhas telefônicas.

Redes de Computadores

- **Ao longo dos últimos 10 anos,**
 - **O CPD antigo, cedeu lugar à um novo modelo em que um número de computadores separados fisicamente, mas interconectados através de sistemas de comunicação, realizam o trabalho;**
 - **Esses sistemas são chamados Redes de Computadores, e o projeto e a organização dessas redes são o ponto focal desse nosso curso.**

Evolução em Redes



- Anos 40:
 - Computadores eram enormes dispositivos eletromecânicos propensos a falhas.
- Em 1947:
 - Invenção do transistor semicondutor criou várias possibilidades para a fabricação de computadores menores e mais confiáveis.
- Anos 50:
 - Grandes Computadores chamados MAINFRAMES:
 - Usados por Grandes Empresas,
 - Programados com Cartão,
 - Processamento e Armazenagem Centralizados.
 - Terminais Burros,

Evolução em Redes



- Final dos anos 50:
 - Inventado o circuito integrado,
 - Combinação de milhões de Transistores em uma única pastilha chamada “Bolacha”. Na evolução, surgem pastilhas que combinam vários circuitos digitais que chegam a casa dos 50 milhões de transistores por pastilha.
- Anos 60 e 70:
 - Surgem computadores menores, chamados de minicomputadores.
 - Em 1977, a Apple Computer Company apresentou o microcomputador, também conhecido como computador pessoal.

Evolução em Redes

■ Anos 80:

- Em 1981 a IBM apresentou o seu primeiro computador pessoal o IBM PC de arquitetura aberta,
- A criação de circuitos integrados com densidades elevadas de componentes levou a disseminação do uso de computadores pessoais nas casas e nos escritórios.
- Usuários com computadores “*Stand Alone*” começaram a compartilhar dados usando Modems para fazer conexão a outros computadores:
 - Eram conhecidas como comunicação ponto-a-ponto ou *dial-up*.
 - Este conceito se expandiu com a utilização de computadores que operavam como o ponto central de comunicação em uma conexão *dial-up*.
 - Estes computadores eram chamados de *Bulletin Boards* (BBS).
 - Os usuários faziam a conexão aos BBSs, onde deixavam ou pegavam mensagens, assim como faziam *upload* e *download* de arquivos.
 - A desvantagem deste tipo de sistema era que havia pouquíssima comunicação direta entre usuários e apenas com aqueles que conheciam o BBS.

Evolução em Redes

- Limitações das BBS era que cada computador precisava de um *modem* para cada conexão,
 - Cinco pessoas quisessem se conectar simultaneamente, seria necessário ter cinco modems conectados a cinco linhas telefônicas separadas.
- Tendo início nos anos 60 e continuando pelos anos 70, 80 e 90, o Departamento de Defesa americano (DoD) desenvolveu grandes e confiáveis redes de longa distância (WANs) por razões militares e científicas.
 - Esta tecnologia era diferente da comunicação ponto-a-ponto usada nas BBS. Ela permitia que vários computadores se interconectassem usando vários caminhos diferentes.
 - A própria rede determinaria como mover os dados de um computador para outro. Em vez de poder comunicar com apenas um outro computador de cada vez, muitos computadores podiam ser conectados usando a mesma conexão.
- A WAN do DoD com o tempo veio a se tornar a INTERNET.

Evolução em Redes

- Década de 90 – ARPAnet deixou de existir, a Milnet e a rede do DoD passaram a controlar parte do tráfego do DoD dos EUA e NSFNET passou a ser o backbone de conexão entre os EUA e todas as redes do exterior – Em 1995 perdeu seu valor pois essa tarefa passou para os provedores de Internet.

Evolução em Redes



- Ainda nesta década é que houve destaque para a WWW para fins comerciais, empresariais, bancários, educacionais e divertimento.
- Houve desenvolvimento de versões iniciais do HTML e HTTP, de um servidor Web e Browser.
- Em 1990 o Brasil entrou em rede criando a RNP (Rede Nacional de Pesquisas).

Evolução em Redes



- Nos anos 2000 o número de computadores pessoais havia crescido enormemente, e mais de 544 milhões de pessoas utilizavam a Internet.
- Surgimento de vários serviços online (mensagens instantâneas, álbum de fotos, torrent, itunes, youtube, etc)

Evolução



- Contribuíram para o surgimento das redes:
 - Instalação de grandes redes telefônicas;
 - Invenção do rádio e televisão;
 - Surgimento e crescimento da indústria de computadores e;
 - Surgimento e lançamento de satélites.

Porque estudar redes?

Dia Internacional da Internet: a importância da rede mundial de computadores na atualidade

Número de usuários da rede cresceu 800% em apenas 12 anos



Redação Administradores, www.administradores.com.br, 17 de maio de 2012, às 13h36

 Compartilhar 2



<http://www.administradores.com.br/noticias/tecnologia/dia-internacional-da-internet-a-importancia-da-rede-mundial-de-computadores-na-atualidade/55283/>

O que é uma rede??

- Conceito mais amplo e genérico:

Qualquer tipo de sistema interativo de transporte de informação

Definição IEEE . . .



- “... Um sistema de comunicação de dados com dispositivos independentes que se comunicam entre si, em uma área geográfica limitada, utilizando-se de canais de comunicação com taxas de dados limitada.”

Definição Geral



- Uma Rede Local é um conjunto de cabos, equipamentos, Softwares e periféricos, interligados, com a finalidade de compartilhar recursos e informações, disponíveis aos usuários através de estações de trabalho.

O que é uma rede??

■ Segundo Tanenbaum:

“ uma rede é uma coleção de computadores autônomos interconectados, aptos a trocar informações e compartilhar recursos”

Caracterização de uma rede



$$\begin{array}{c} \text{Processadores} \\ + \\ \text{Sistemas de Comunicação} \\ = \\ \text{Redes} \end{array}$$

Sistema de Comunicação



$$\begin{array}{c} \text{Meios de Transmissão} \\ + \\ \text{Protocolos de Comunicação} \\ = \\ \text{Sistemas de Comunicação} \end{array}$$

Meios de Transmissão



- Corresponde ao meio físico que será utilizado para realizar a comunicação.
 - Cabos, placas, modems, etc.

Protocolo de Comunicação

- Há mensagens específicas que enviamos e ações específicas que realizamos em reação às respostas recebidas ou a outros fatos (como falta de resposta, por exemplo).
- Exemplo: saber que horas são.

Protocolo de Comunicação

Protocolos humanos:

- “Que horas são?”
- “Eu tenho uma pergunta.”
- Apresentações
- ... msgs específicas enviadas
- ... ações específicas tomadas quando msgs são recebidas ou outros eventos

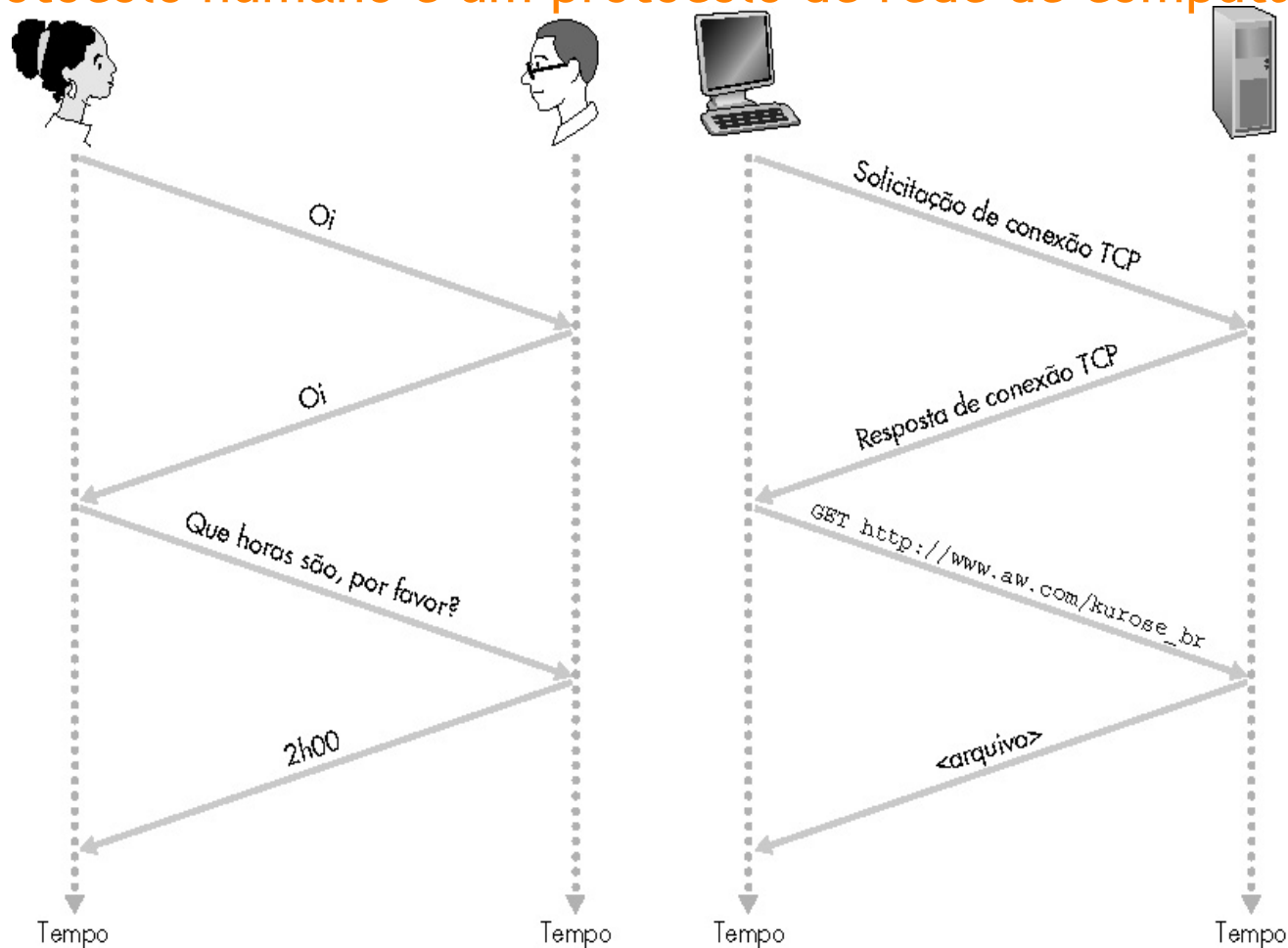
Protocolos de comunicação em redes:

- Máquinas no lugar de humanos
- Toda atividade de comunicação na Internet é governada por protocolos

PROTÓCOLOS DEFINEM OS FORMATOS, A ORDEM DAS MSGS ENVIADAS E RECEBIDAS PELAS ENTIDADES DE REDE E AS AÇÕES A SEREM TOMADAS NA TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO DE MENSAGENS

Protocolo de Comunicação

Um protocolo humano e um protocolo de rede de computadores:



Partes de um Protocolo



- O serviço oferecido
- As hipóteses sobre o ambiente onde ele executa, incluindo os serviços utilizados pelo protocolo
- O vocabulário de mensagens utilizado para implementá-lo
- O formato de cada mensagem do vocabulário
- Os algoritmos garantindo a consistência na troca de mensagens e a integridade do serviço oferecido

Protocolo de Comunicação

- São regras, padronizações, que vão definir como se dará a comunicação e de utilização do meio físico, entre outros.
 - **Semântica** (regras): temporizações, controle de erros, etc.
 - **Sintaxe** (formato): codificação, quadro, etc.

Protocolo de Comunicação

■ Segundo Kurose:

“Um protocolo define o formato e a ordem das mensagens trocadas entre duas ou mais entidades comunicantes, bem como as ações realizadas na transmissão e/ou recebimento de uma mensagem ou outro evento”

Redes de Computadores

■ Redes de computadores

- Conjunto de computadores autônomos interconectados por uma única tecnologia [Tanenbaum]
 - | Internet é uma rede de redes
- Sistema de comunicação que visa a interconexão entre computadores, terminais e periféricos

■ Usos de redes de computadores

- Aplicações comerciais
 - | Compartilhamento de recursos físicos e informações
 - | Comunicação entre usuários
 - | Comércio eletrônico
- Uso pessoal

Uso das Redes



- Existem dois ramos de interesse no uso de redes:
 - Empresas e;
 - Pessoas.

Uso das Redes - Empresas



- **Compartilhamento de Recursos:** Tornar programas, dados e equipamentos disponíveis a “todos” na rede.
- **Confiabilidade:** Processamento continua apesar da queda no desempenho.

Uso das Redes - Empresas

- **Economia:** Micros tem melhor custo/benefício que mainframes.
- **Trabalho Cooperativo:** Fornece um poderoso meio de comunicação entre funcionários geograficamente dispersos.

Hoje se sua empresa não está em rede certamente a abrangência dela é pequena.

Uso das Redes - Pessoas

- **Acesso remoto a informações:** *homebanking*, jornais *on-line*, revistas, comércio eletrônico, etc.
- **Comunicação:** Correio eletrônico (email), videoconferência, listas de discussão.
- **Diversão interativa:** Jogos via rede, video sob demanda (TV a cabo/satélite).

Diferenças



- **Rede:** usuários conscientes da existência de um conjunto de máquinas conectadas (não transparente)
- **Sistema Distribuído:** usuários têm a IMPRESSÃO da existência de uma única máquina (transparente)

Redes de Computadores



Considerações Sociais

- Até que ponto a liberdade de opinião e expressão pode (deve) ser respeitada?
- Operadores/gerentes de redes de computadores são responsáveis ou proprietário de um provedor pelas informações que nelas circulam?
- Empregadores devem (podem) ter o direito de censurar as mensagens enviadas/recebidas por seus empregados na rede da empresa? O que dizer de estudantes nas escolas?
- Como tratar mensagens anônimas?
- Como tratar problemas de segurança nas redes?

Categorias de Redes

- Classificação pode-se dar em termos de:
 - Tipo de transmissão (tecnologia de transmissão);
 - Dispersão geográfica (escala);
 - Taxa de erros;
 - Propriedade privada ou não;
 - Entre outros.
- A quantificação destes parâmetros é questionável

Categorias de Redes



- Quanto ao tipo de transmissão, as redes podem ser classificadas como:
 - Redes de difusão (multiponto ou *broadcast*);
 - Redes ponto a ponto.

Redes de Difusão



- Possui um único canal de transmissão que é compartilhado por todas as máquinas da rede.
- As mensagens (pacotes) enviadas por qualquer máquina é recebido por todas as outras. Cabe a máquina receptora aceitar ou não o pacote.

Redes de Difusão

- Canal único de comunicação, compartilhado por todas as máquinas da rede;
- Tráfego de pequenas mensagens, chamadas em alguns contextos de pacotes, enviadas por uma máquina e recebidas por todas;
- Pacotes com campo de endereço que especifica para que máquina o mesmo deve ser entregue;

Redes de Difusão



- Um pacote recebido por uma máquina tem seu campo de endereço verificado: se pertence à máquina que o recebeu, ele é processado pela mesma; em caso contrário, é descartado;
- Um pacote pode ser endereçado a todas as máquinas da rede ao mesmo tempo, usando um valor especial no campo de endereço - *broadcasting*.
- Um pacote pode ser endereçado a algumas máquinas da rede ao mesmo tempo, usando outro valor especial no campo de endereço - *multicasting*.

Redes Ponto a Ponto



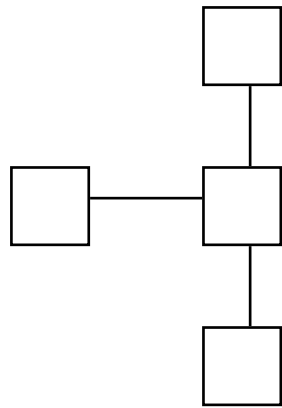
- Consiste de várias conexões entre pares de máquinas.
- Os pacotes enviados vão passando por máquinas intermediárias até alcançar seu destino.

Redes Ponto a Ponto

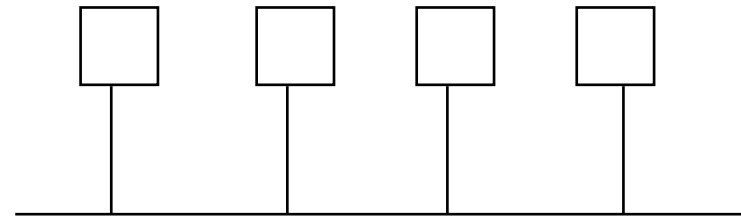


- Canal exclusivo de comunicação para interligação de quaisquer duas máquinas na rede;
- Tráfego de pacotes enviados por uma máquina origem para uma única máquina destino;
- Para ir de uma origem para um destino um pacote pode ter de passar por uma ou mais máquinas intermediárias;
- Múltiplas rotas, de diferentes custos (tamanho, velocidade, atraso), podem existir entre uma origem e um destino, de modo que algoritmos de roteamento (escolha da melhor rota) desempenham um papel relevante nessas redes.

Ponto a Ponto / Difusão



PONTO-A-PONTO



DIFUSÃO