

- Roberto Willrich



## O que é uma rede de Computadores?

- Definições
    - É um conjunto de equipamentos de processamento de dados situados em centros distantes uns dos outros, interconectados por telecomunicação e compartilhando seus recursos
    - Um agrupamento de computadores interconectados
      - permitem a troca de informações entre computadores remotos e o compartilhamento de recursos

## O que é uma rede de Computadores?

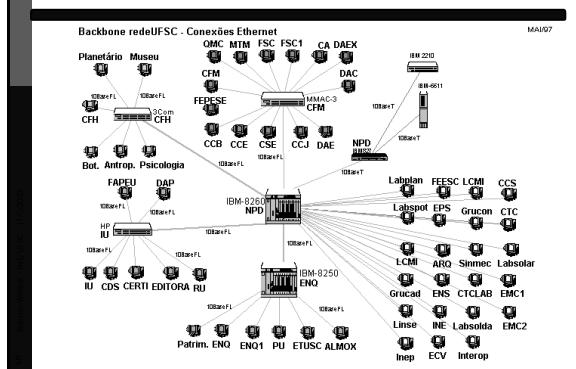
## Meio de Comunicação



Que tipos de redes existem?

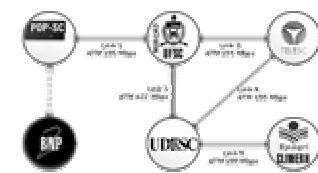
- Existem vários tipos de redes de computadores
    - **Redes locais (LANs, Local-Area Networks)**
      - Cobre uma ou várias construções localizadas em um mesmo campus
        - é possível utilizar apenas cabos e sistemas de transmissão privados

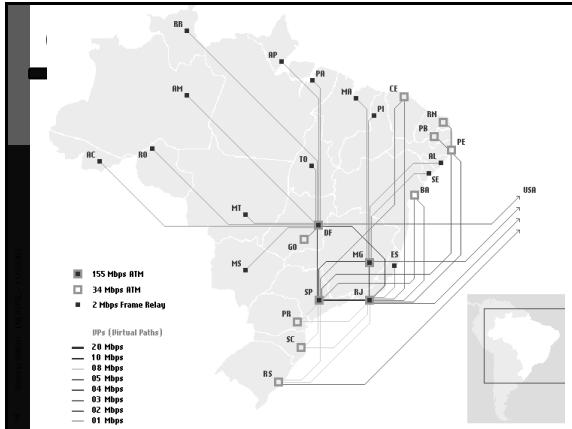
Rede Campus UFSC



Que tipos de redes existem?

- Existem vários tipos de redes de computadores
    - **Redes Metropolitanas (MAN, Metropolitan-Area Networks)**
      - Redes metropolitanas cobrem uma cidade com distâncias abaixo de 200 Km
      - necessita a intervenção de operadoras públicas





## Arquiteturas de Redes

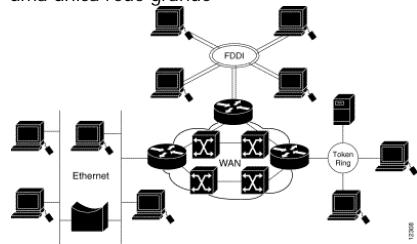
- Definição
  - Arquitetura de uma rede é o conjunto de elementos em que ela se sustenta
    - tanto a nível de hardware como de software
    - tem a ver com elementos físicos e com elementos lógicos
  - Arquitetura é que permite o estabelecimento de comunicação com outras redes ou equipamentos
- Arquiteturas mais difundidas
  - Internet
  - OSI (Open System Interconnection)
  - SNA (Systems Network Architecture)

## Órgãos de Padronização

- Porque adotar padrões
  - possibilita a integração de computadores formando redes (**conectividade**)
  - leva a uma estrutura de sistemas que são chamados de **Sistemas Abertos**
    - aderem a padrões públicos – de direito (*de jure*) ou de *facto*
    - garantindo a **compatibilidade** com outros sistemas projetados de acordo com os mesmos padrões

## O que é interconexão de redes

- Definição de interconexão
  - uma coleção de redes individuais, conectadas por dispositivos de rede intermediários, que atua como uma única rede grande



## Sistemas Abertos

- Sistemas Abertos
  - Independência de fornecedores
    - origem do produto é irrelevante: uma vez que o produto segue as normas determinantes da arquitetura e características operacionais
  - Interoperabilidade
    - uso dos recursos computacionais da rede independe do tipo de máquina e/ou sistema operacional
    - recursos disponíveis em uma determinada plataforma não mais estarão restritos aos usuários dessa plataforma e sim ao alcance dos usuários da rede como um todo
  - Portabilidade
    - do ponto de vista da aplicação: pode ser executada em várias máquinas e sistemas operacionais
    - do ponto de vista do usuário: não precisa reaprender

## Sistemas Proprietários

- Sistemas Proprietários
  - produtos cuja arquitetura e funcionalidades não são de domínio público
  - não obedecem a padrões que estejam ao alcance do público ou outras entidades
  - sua adoção prende o cliente a um fornecedor

## Órgãos de Padronização

- ISO (International Organization for Standardization)
  - Organização (1946) de trabalho voluntário formada pelas organizações nacionais de padronização
    - ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
    - ANSC – American National Standards Committee
    - ...
  - Procedimentos de estabelecimento de padrões adotados pela ISO têm como objetivo alcançar o maior consenso possível
  - ISO é organizada em comitês técnicos (TC)
    - tratam de assuntos específicos

## Órgãos de Padronização

- IETF (*Internet Engineering Task Force*)
  - Comissão de padronização da Internet
  - Organizada em grupos dedicados ao desenvolvimento de padrões
  - Padrões são RFCs (Request For Comments)
    - Versões iniciais são Internet Drafts

## Órgãos de Padronização

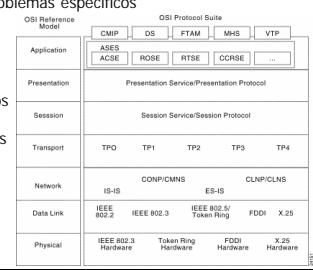
- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
  - Organizada em grupos dedicados ao desenvolvimento de padrões
- EIA/TIA (Electronics Industries Association/Telecommunications Industries Associations)
  - órgão norte-americano que estabelece padrões para sistemas de comunicações
- ITU (International Telecommunication Union)
  - define padrões para comunicações analógicas e digitais
  - muito adotado pelas empresas
  - ITU-TS (Telecommunication Sector) trata os assuntos relacionados aos sistemas de telefonia e de transmissão de dados

## Arquitetura OSI

- Modelo de interconexão entre redes baseada em 7 camadas

– Cada nível ou camada é uma divisão do problema geral de comunicação em subproblemas específicos

- camadas congregam padrões e técnicas pertinentes à solução do problema
- Camada fornece serviços à camada superior suportada pelos serviços da camada inferior



## Arquitetura OSI

- Arquitetura OSI



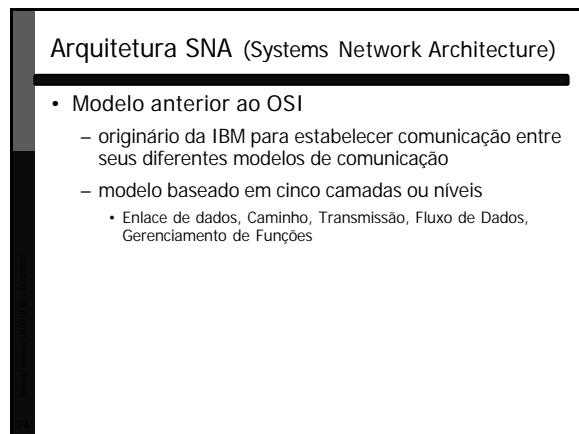
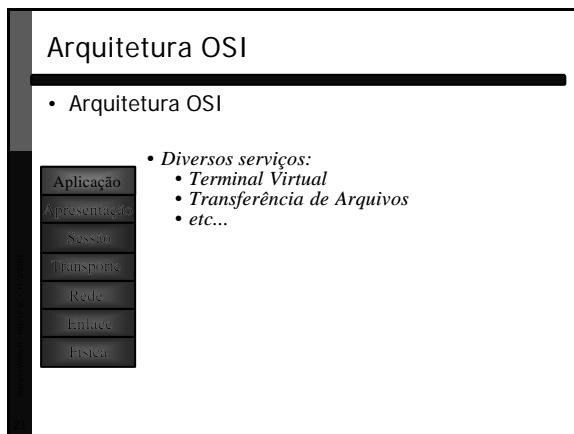
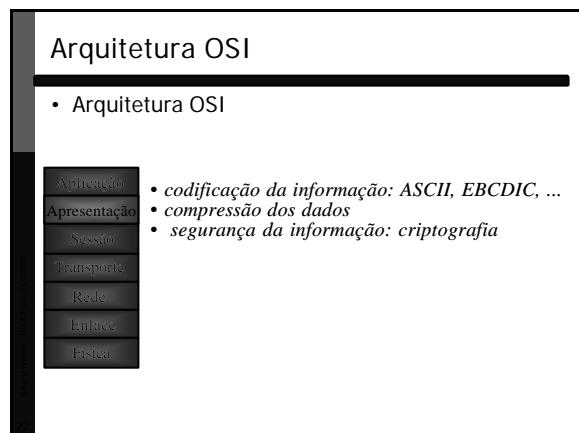
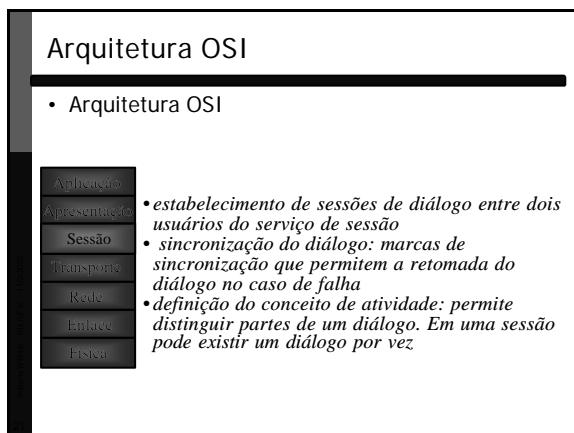
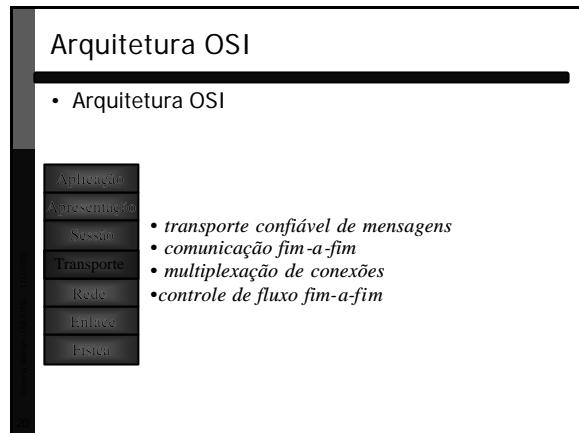
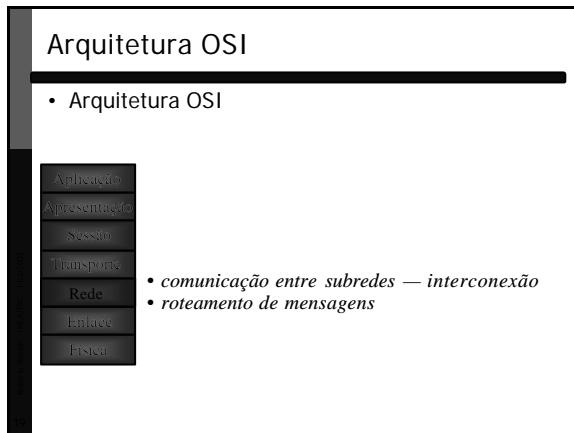
- transferência de bits num meio
- modos de representação dos bits
- conexões elétricas e mecânicas
- modos de transmissão: *single, half, ou full-duplex*

## Arquitetura OSI

- Arquitetura OSI

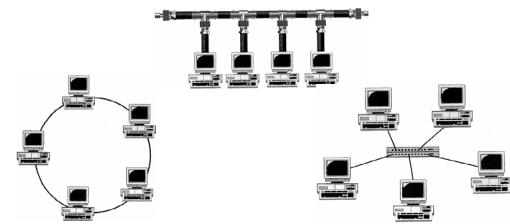


- esquemas de delimitação dos quadros
- controle de erros e perdas de transmissão
- controle de fluxo da informação transferida, para não sobrecarregar receptor



## Topologias de Redes

- Topologia
  - especifica a disposição geométrica da rede
  - topologias comuns são: barramento, anel e estrela



## Topologias de Redes

- Topologia Física
  - Decorre do modo como a rede se apresenta instalada no espaço a ser coberto
- Topologia Lógica
  - Decorre do modo como as estações vão se comunicar entre si
    - fazendo o fluxo de mensagem

## Barramento

- Forma
  - computadores se ligam a um cabo único e comum
  - quando uma estação lança um sinal na rede
    - ele percorre em ambas as direções atingindo a todos os nós
  - rede é construída de forma que quando o sinal atinge uma das extremidades, ele é destruído



## Barramento

- Características
  - utiliza cabo coaxial, que deverá possuir um terminador resistivo de 50 ohms em cada ponta
  - tamanho máximo do trecho da rede está limitado ao limite do cabo
    - 185 metros no caso do cabo coaxial fino
    - limite pode ser aumentado através de repetidor
      - amplificador de sinal



## Barramento

- Características
  - Na transmissão de um pacote de dados todas as estações recebem esse pacote
  - No pacote, além dos dados, há um campo de identificação de endereço de destino (número)
    - somente a placa de rede da estação de destino capture o pacote de dados do cabo, pois está a ela endereçada
    - endereço é definido pelo fabricante
      - quase impossível ter duas placas com o mesmo endereço em uma rede



## Barramento

- Características
  - Como todas as estações compartilham um mesmo cabo
    - somente uma transação pode ser efetuada por vez
      - não há como mais de um nó transmitir dados por vez
  - Deve haver um controle de acesso
    - CSMA/CD – Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection
    - Token Bus



## Barramento



- Método de Acesso CSMA/CD
  - Quando uma estação deseja transmitir: ela verifica se a rede está livre
    - Se não, aguarda um tempo aleatório e tenta transmitir novamente
    - Se sim, transmite o dado
  - Quando mais de uma estação percebe o meio livre e transmite
    - há uma colisão de dados
    - placa de rede escuta a rede durante a transmissão para detectar colisões
    - Ocorrendo a colisão a placa de rede espera um período aleatório de tempo antes de tentar transmitir o dado novamente
  - Tem comportamento não determinístico
    - não permite o controle de tempo de acesso e da largura de banda
    - em redes carregadas gera variação de atrasos consideráveis

## Barramento



- Método de Acesso CSMA/CD
  - No caso de redes com vários equipamentos
    - aumenta probabilidade de colisões
    - podendo provocar o deadlock
  - Redes devem ser segmentadas (visto mais adiante)

## Barramento



- Método de Acesso Token-Bus
  - Uma mensagem (token) circula entre as estações
  - Quem tiver o token pode transmitir

## Barramento



- Vantagens da topologia
  - Usa a menor quantidade possível de cabos
  - Layout dos cabos é extremamente simples
  - É fácil instalar e modificar
  - É fácil de estender, aumentando a quantidade de estações

## Barramento



- Desvantagens
  - Identificação e isolamento de falhas é muito difícil
    - caso o cabo se desconecte em algum ponto a rede "sai do ar"
      - pois o cabo perderá a sua correta impedância, impedindo que comunicações sejam efetuadas
    - cabo coaxial é vítima de problemas constantes de mau-contato
    - basta que um dos conectores do cabo se solte para que todos os micros deixem de se comunicar com a rede

## Barramento



- Desvantagens
  - Baixa segurança
    - hackers podem alterar endereço de placas e "escutar" a rede
  - Fornece baixa velocidade de transmissão
    - Quanto mais estações forem conectadas ao cabo, mais lenta será a rede
      - haverá um maior número de colisões

## Barramento

### • Desvantagens

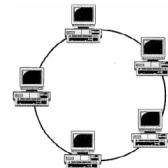
- Dificuldade de ampliação
  - quando queremos aumentar o tamanho do cabo necessariamente devemos parar a rede
    - já que este procedimento envolve a remoção do terminador resistivo



## Anel

### • Nesta topologia

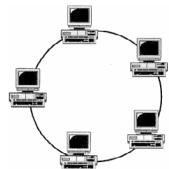
- nós vão-se ligando uns aos outros formando um anel
  - cabo não tem inicio nem fim
  - cada estação funciona como repetidor
    - reforçando os sinais entre uma estação e outra
  - dados percorrem o anel em sentido único
  - padrão mais conhecido é o Token Ring (IEEE 802.5) da IBM



## Anel

### • Vantagens

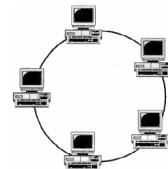
- Baixo consumo de cabo
- regeneração do sinal em cada nó permite cobrir maiores áreas



## Anel

### • Desvantagens

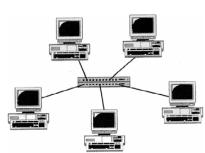
- Falha de qualquer nó acarreta a falha da rede inteira
- Diagnóstico de falhas é difícil
- Reconfiguração da rede, quer para acrescentar, quer para retirar nós é mais complicada



## Estrela

### • Nesta topologia

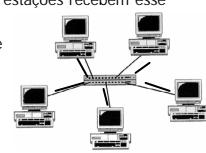
- Existe um dispositivo central
  - comumente um concentrador (hub) ou switch
  - todo o tráfego da rede passa por este centro



## Estrela

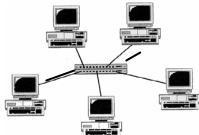
### • Hub

- Topologia fisicamente será em estrela, porém logicamente ela continua sendo uma rede de topologia de barramento
  - hub é um periférico que repete para todas as suas portas os pacotes que chegam
    - se a estação 1 enviar um pacote de dados para a estação 2, todas as demais estações recebem esse mesmo pacote
  - continua havendo problemas de colisão e disputa para ver qual estação utilizará o meio físico.



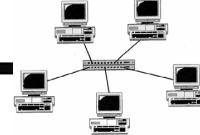
## Estrela

- Switch
  - Rede será fisicamente e logicamente em estrela
  - Periférico com a capacidade de analisar o cabeçalho de endereçamento dos pacotes de dados
    - enviando os dados diretamente ao destino
    - sem replicá-lo desnecessariamente para todas as suas portas
  - A rede torna-se mais segura e muito mais rápida
    - praticamente elimina problemas de colisão
    - duas ou mais transmissões podem ser efetuadas simultaneamente
      - desde que tenham origem e destinos diferentes



## Estrela

- **Vantagens**
  - Mais confiável
    - apenas a estação conectada pelo cabo párado
  - Facilidade de manutenção
  - Facilidade de identificação de problemas
  - Facilidade de ampliação
    - poder-se aumentar o tamanho da rede sem a necessidade de pará-la
- **Desvantagens**
  - Necessidade de maior quantidade de cabos
  - Paralisação total no caso de falha no equipamento do centro



## Que topologia usar?

- Em redes pequenas e médias
  - Barramento (usando hubs) para redes pequenas
    - Permite o aumento da rede sem sua interrupção
  - "Melhor" topologia é a estrela usando switches
    - switch é um periférico extremamente caro e talvez esse projeto não seja financeiramente viável por não haver custo/benefício para a empresa
- Redes de grande porte
  - podemos utilizar redes mistas, onde utilizamos diversos tipos de solução misturadas

## Tecnologias de Rede

Roberto Willrich  
 INE - CTC-UFSC  
 E-Mail: willrich@inf.ufsc.br  
 URL: <http://www.inf.ufsc.br/~willrich>

## Ethernet

- Ethernet 10Mbps baseada em CSMA/CD
  - Rede onipresente
- Levantamento da IDC (International Data Corporation)
  - Mais de 85% de todas as redes instaladas até o fim de 1997 eram Ethernet
    - Representa mais de 118 milhões de PCs, estações de trabalho e servidores conectados
- Compatibilidade
  - Todos os sistemas operacionais e aplicações populares são compatíveis com Ethernet

## Ethernet a rede onipresente

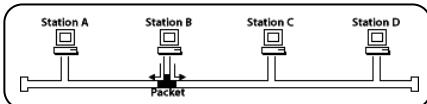
- Fatores que contribuíram
  - **Confiabilidade**
    - É uma característica crítica para o sucesso de uma empresa
      - tecnologia de escolha deve ser de fácil instalação e suporte
    - Ethernet tem se tornado muito confiável
  - **Disponibilidade de Ferramentas de gestão e diagnóstico**
    - Ferramentas de gerenciamento possíveis graças a adoção de padrões de gerenciamento (SNMP)
      - Permite a um administrador ver o estado de todos os computadores e elementos de rede
    - Ferramentas de diagnóstico suportam vários níveis funcionais, desde uma simples luz de indicação de ligação a analisadores de rede sofisticados

## Ethernet a rede onipresente

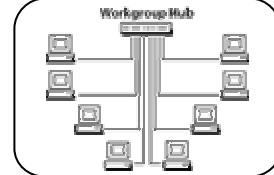
- Fatores que contribuíram
  - **Extensibilidade**
    - Padrão Fast Ethernet (1995), estabeleceu Ethernet como uma tecnologia extensível
    - Ampliada com o desenvolvimento da Gigabit Ethernet (1998)
  - As escalas Ethernet vão de 10, 100 e 1000 Mbps
- **Baixo custo**
  - Preço por porta Ethernet está reduzindo a cada dia

## Ethernet

- Topologia em Barramento



- Topologia em Estrela



## Fast Ethernet (100BASE-T)

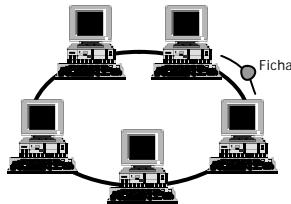
- Fast Ethernet (100BASE-T)
  - Tornou-se líder entre as tecnologias de LANs alta velocidades
  - Construída a partir da Ethernet 10BASE-T:
    - Fornece uma evolução razoável de velocidade: 100 Mbps
    - Adota método de acesso CSMA/CD
- Largura de Banda
  - Máxima faixa de utilização varia de 50% a 90%
    - dependendo da configuração a tamanhos dos quadros
- Método de Acesso CSMA/CD
  - Tem comportamento não determinista
    - não permite o controle de acesso e da largura de banda
  - Em redes carregadas gera variação de atrasos consideráveis

## Giga Ethernet

- Gigabit Ethernet
  - É uma extensão dos padrões IEEE 802.3 Ethernet 10 e 100 Mbps
    - oferecendo um largura de banda de 1000 Mbps
- Uma evolução natural da Ethernet
  - Oferece um caminho de atualização (upgrade) natural para as atuais instalações Ethernet
    - emprega o mesmo protocolo CSMA/CD, o mesmo formato de quadro e mesmo tamanho de quadro da Ethernet e Fast Ethernet
    - investimentos feito nas redes já instaladas não serão perdidos
    - redes instaladas podem ser estendidas para velocidades gigabit com um custo razoável

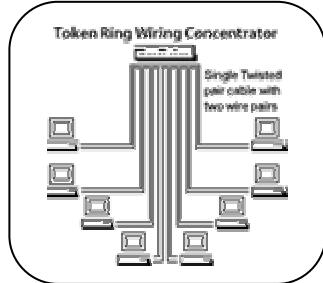
## Token Ring

- Características
  - Pode operar a 4 ou 16 Mbps
  - Todas as estações são conectadas em um anel lógico
  - Mensagem especial, chamada de ficha, circula no anel se todas as estações estão em estado de espera



## Token Ring

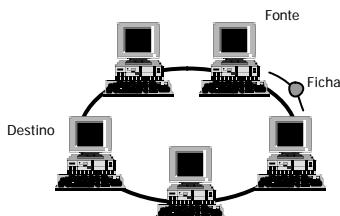
- Topologia



## Token Ring

- Funcionamento

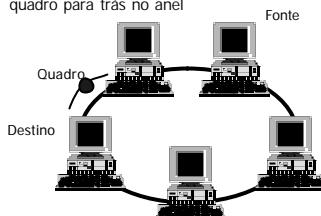
- Quando uma estação deseja transmitir um quadro
  - ela deve aguardar a chegada da ficha
  - remove ficha do anel antes da transmissão do quadro



## Token Ring

- Funcionamento

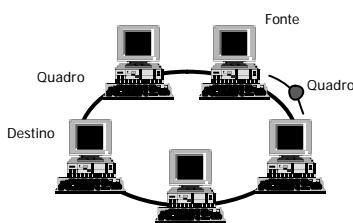
- Estação retendo a ficha transmite um quadro
- Quando o receptor obtém o quadro
  - seta um flag no quadro confirmando a recepção e libera o quadro para trás no anel



## Token Ring

- Funcionamento

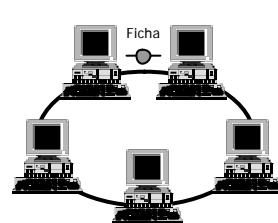
- Quando o receptor obtém o quadro
  - seta um flag no quadro confirmando a recepção e libera o quadro para trás no anel



## Token Ring

- Funcionamento

- Originador detectando que o quadro foi recebido (ou não) libera uma nova ficha para permitir que outros sistemas tenham acesso ao anel.



## Token Ring

- Tem comportamento previsível

- Garante que todo sistema tenha oportunidade de transmitir
- Fichas e os quadros de dados circulam de maneira temporalmente determinista
- Cada estação tem um acesso igual à ficha, nenhum sistema tem prioridade sobre outro.

## FDDI (Fiber Distributed Data Interface)

- Uma extensão do padrão Token Ring

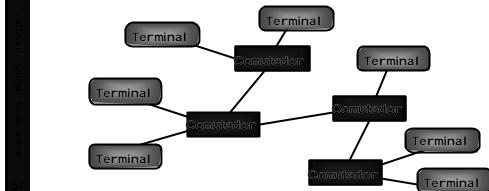
- Padrão de rede local operando a 100 Mbps a fibra ótica e passagem de token
- Especifica uma topologia em anel duplos (até 200Km), com cada anel operando a uma taxa de 100 Mbps
  - anel duplo aumenta a confiabilidade

## ATM (Asynchronous Transfer Mode)

- Termo modo de transferência
  - refere-se a mecanismo de multiplexação e comutação
    - Baseada no conceito de pacotes de tamanho fixo e reduzido (célula – 53 bytes)
    - Multiplexação: modo de compartilhamento do meio de transmissão por várias conexões distintas
    - Comutação: modo de envio de células da origem ao destino
- Tecnologia adotada pela B-ISDN (*Broadband-Integrated Services Digital Network*)
  - Rede B-ISDN suporta um grande número de serviços
    - serviços de voz e outros (dados, imagens, vídeos, etc.)
  - Taxa máxima de transferência depende do meio físico adotado (varia de 2 Mbps a mais de 2,48 Gbps)

## Elementos básicos ATM

- Uma rede ATM é hierárquica
  - **Terminais** (sistemas finais) são conectados a comutadores diretamente através de pontos de acesso
  - **Comutador** é constituído por várias portas que se associam às linhas físicas da rede



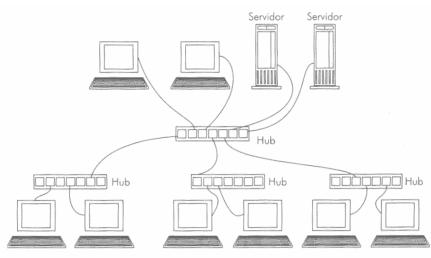
## Segmentação e Gerência de Redes

### Segmentação de Redes

- Segmentação da rede
  - diz respeito à capacidade de se compartmentalizar o tráfego por domínios de competência
- Uma rede não-segmentada (rede plana)
  - rede não é seccionada por domínios de competência
  - é composta apenas das estações de trabalho e concentradores tipo hubs (possivelmente cascaneados)
  - estrutura somente indicada para redes com um número muito limitado de estações

## Segmentação de Redes

- Rede Plana

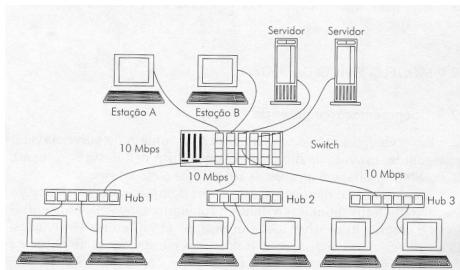


## Segmentação de Redes

- Tráfego é maior entre máquinas de um domínio
  - Mensurações têm indicado que mais de 80% do tráfego é intra-domínio de competência
    - apenas menos de 20% do tráfego é inter-domínio
  - não-segmentação da rede por domínio de competência faz com que o tráfego gerado nas atividades pertinentes aos domínios específicos concorram entre si
- Outro problema das redes planas
  - apresenta um grande desperdício de banda de passagem
    - se é uma Ethernet 10 BaseT a banda de passagem de 10 Mbps é compartilhada por todos os nós da rede
  - número de nós elevado em rede não-segmentada acarreta uma banda de passagem média baixa para cada nó
    - pode inviabilizar qualquer aplicação não-trivial
    - problemático para servidores

## Segmentação de Redes

### • Redes segmentadas



## Segmentação de Redes

### • Outras vantagens da segmentação

#### – Segurança

- switch, pontes e roteadores permitem introduzir recursos de segurança, como firewalls

#### – Expansibilidade

- necessidade de expansão pode ser executada sem receio de diminuir a largura de banda média disponível

#### – Interconectividade

- outras redes locais podem ser facilmente conectadas ao ambiente já existente

#### – Estabelecimento de redes dedicadas para servidores e estações de alto desempenho

## Segmentação de Redes

### • Desvantagens da segmentação

- se o tráfego inter-domínio for alto
  - switch, pontes e roteadores podem se converter em um gargalo
- aumento do custo da instalação

## Redes Gerenciáveis

### • Rede plana gerenciável

- caracterizada pelo uso de hubs inteligentes ou gerenciáveis
  - permite que um agente resida em cada hub e colete informações que são passadas a uma estação de gerência
- na estação de gerência são analisados os dados recebidos:
  - prioridades, eventos dignos de nota, etc.
- resultado é colocado à disposição do Gerente de Rede
  - sob a forma de gráficos de desempenho, estatísticas, relatórios de erros, avisos sonoros e visuais sobre falhas, etc
- Gerente de Rede pode executar ações preventivas, corretivas, de segurança, de otimização, planejar os aumentos ou remanejamentos, etc

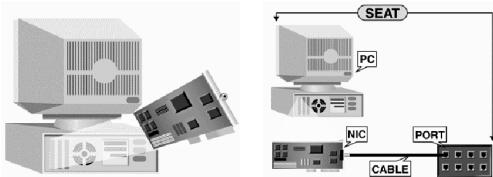
## Redes Gerenciáveis

- Arquitetura de gerenciamento SNMP (Simple Network Management Protocol)
  - trata-se de um conjunto de especificações de gerência
    - um padrão de mercado
- Agentes SNMP
  - residentes nos dispositivos gerenciados comunicam-se com o equipamento onde se situa a estação de gerenciamento (NMS = Network Management Station)
    - passando as informações que coletam e que formam a Base de Informações Administrativas da Rede (MIB = Management Information Base)

## Componentes Essenciais das Redes

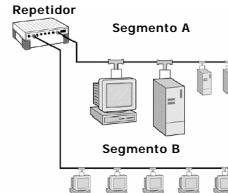
## Placas de Rede

- Todos os computadores de uma rede necessitam de placa de rede
  - para serem conectados um aos outros



## Repetidores

- Implementados no nível físico
  - Permitem amplificar e retransmitir os sinais elétricos representando os bits de dados entre dois segmentos de cabo



## Repetidores

- Permite ampliação da rede local
  - Exemplo:
    - padrão Ethernet especifica que um sinal pode percorrer um cabo com uma distância máxima de 500 metros (10Base5) ou 200m (10Base2)
      - usando quatro repetidores para interconectar 5 segmentos de cabo, pode-se cobrir uma distância de 2500 metros
    - esta extensão é limitada à distância máxima definida pelo padrão IEEE 802.3:
      - 3000 metros, com um o retardo cumulativo total de 950 nanosegundos

## Repetidores

- Vantagens:
  - interligar diferentes tipos de meios físicos, tais como cabos coaxiais, de fibra ótica e par trançado;
  - estender o alcance geográfico da rede até o máximo permitido pelo protocolo de controle de acesso aos meios físicos.
- Desvantagens:
  - Pode-se acabar obtendo uma rede local muito sobrecarregada
    - comportando um número muito grande de nós
  - Um problema em um segmento da rede local pode interromper os demais segmentos
  - Repetidores não podem ser usados para interconectar diferentes tecnologias de rede

## Hubs

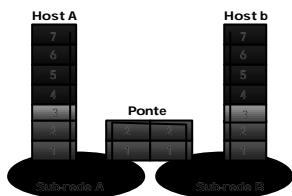
- Características
  - ficam em racks, centralizando a saída do cabeamento para as diversas estações em uma topologia física em estrela
  - Hubs são encontrados com 5, 8, 16, 20 e 36 portas
  - Podem ter tipos de portas diferentes
    - par trançado, coaxial, fibra ótica
  - Pode-se empilhar hubs "stackable"
    - aumentando o número de portas
    - possuir uma saída que permite o empilhamento
  - Pode ser gerenciável ou não

## Dispositivos de interconexão

- Interconexão
  - refere-se ligar LANs individuais para formar uma rede única
- Dispositivos de Interconexão
  - Pontes
  - Switches
  - Roteadores
  - Passarelas

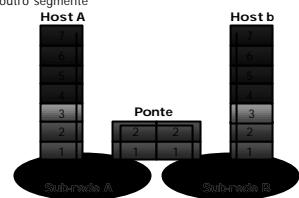
## Pontes

- Permite interconectar duas sub-redes que apresentam compatibilidade em relação à camada de Enlace
  - Exemplo: uma ponte pode ser o dispositivo de interconexão de sub-redes CSMA/CD



## Pontes

- Objetivo
  - Filtra pacotes entre LANs fazendo uma decisão simples de retransmitir ou não retransmitir cada pacote que ele recebe vindo de uma rede
  - Filtragem é baseada no endereço destino do pacote
    - se o destino do pacote é uma estação no mesmo segmento ele não retransmite
    - se o destino está em outra LAN, ele é enviado a uma porta diferente da ponte e retransmitido para outro segmento
- Equipamento bidirecional
  - Elas são responsáveis do encaminhamento de todos os pacotes emitidos ao nível das duas redes



## Pontes

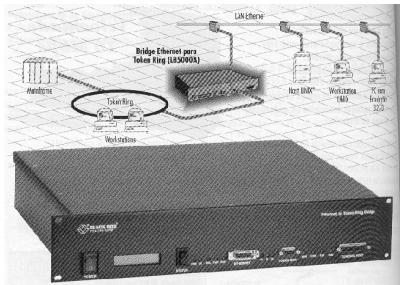
- Finalidades
  - Aumentar o desempenho de uma LAN isolando o tráfego da rede aos segmentos de rede
    - Uso de várias sub-redes reduz o número de usuários por sub-rede
      - usuário obtém uma maior parte compartilhada da largura de banda
  - Estender o domínio geográfico da rede
    - Limitações em termos de cobertura geográfica imposta pela tecnologia de redes locais pode ser suprimida juntando sub-redes

## Pontes

- Finalidades
  - Estender o número máximo de usuários que uma rede pode suportar
    - Limitações do número máximo de usuários imposta por uma tecnologia de rede única é estendida unindo sub-redes separadas
  - Aumentar a confiabilidade
    - Em uma única rede local, um nó defeituoso que continua transmitindo um fluxo contínuo de lixo irá danificar a rede local
    - As pontes podem ser inseridas em posições críticas, para evitar que um único nó com problemas possa fazer cair todo o sistema
      - a ponte pode ser programada para discernir entre aquilo que encaminha e o que não deixa seguir em frente

## Pontes

- Atualmente pontes entre diferentes tecnologias foram padronizadas



## Switch

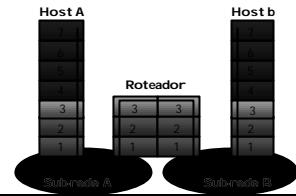
- Objetivo
  - dispositivo usado para ligar várias LANs e provendo uma filtragem de pacotes entre elas
- Características
  - Dispositivo com várias portas
    - ligadas a um destino ou uma LAN
  - Como uma ponte multiporta rápida
    - pacotes são filtrados baseados nos endereços destinos

## Switch

- Dispositivo de segmentação
  - usado para segmentar redes locais em diferentes grupos físicos
  - garantindo a distribuição da banda entre os diversos domínios de competência
- Exemplo
  - Domínios de Competência
    - Departamento de administração
    - Departamento de finanças
    - Departamento técnico
  - Interconectados por switch

## Roteadores (Routers)

- Roteadores (routers)
  - Implementados no nível rede (camada 3 do OSI)
  - conduz os pacotes de dados do nó fonte ao nó destino atravessando vários nós intermediários

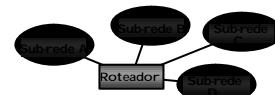


## Roteadores (Routers)

- Objetivo principal
  - Rotear pacotes de suas origens aos seus destinos via o caminho mais eficiente
  - Escolha deste caminho é feita com base na execução de um algoritmo de roteamento
    - Protocolos de roteamento mais utilizados nas redes TCP/IP:
      - RIP (Routing Information Protocol)
        - » mais antigo e está sendo reposto pelo OSPF
      - OSPF (Open Shortest Path First)
    - Protocolo de roteamento ISO é o IS-IS (Intermediate-System-to-Intermediate-System)

## Roteadores (Routers)

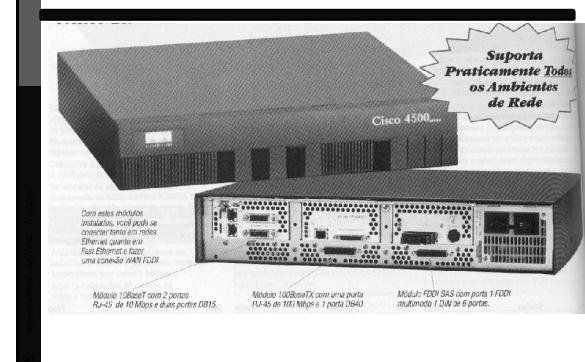
- Roteadores são mais complexos que as pontes
  - Roteadores permitem interligar mais de duas sub-redes
  - Funções desempenhas:
    - Suportar várias funções semelhantes as das pontes
    - Entender e rotear múltiplos protocolos
    - Prover funcionalidades de gerenciamento de rede (SNMP)
    - Manipular diferenças nas sub-redes tais como formatos de endereço, diferentes tamanhos de pacotes, e diferentes níveis de qualidade (confiabilidade, recobrimento de erros, etc.)



## Roteadores (Routers)

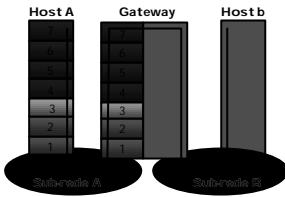
- Equipamento
  - Um computador pode ser tornado em um roteador instalando uma ou mais placas de interface de rede adicionais e software que implementa o protocolo de roteamento
  - Mais comum é usar dispositivos roteadores dedicados
    - por razões de desempenho.

## Roteadores (Routers)



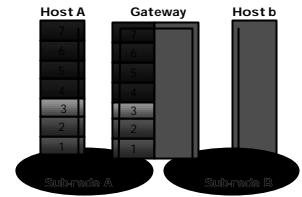
### Passarelas (Gateways)

- Interconexão de sub-redes que utilizam arquitetura ou protocolos diferentes
  - Permitem às estações de uma rede local acessar recursos exteriores a seu ambiente
    - Permitem realizar todas as conversões necessárias, modo e velocidade de transmissão, protocolos, etc.



### Passarelas (Gateways)

- Interconexão de sub-redes que utilizam arquitetura ou protocolos diferentes
  - Elementos que devem possuir duas pilhas de protocolos
    - uma baseada no OSI e a outra baseada na arquitetura proprietária



### Passarelas (Gateways)

- Conteúdo das mensagens
  - Roteadores incluem informações de endereçamento nos pacotes transportados e não alteram o conteúdo da mensagem
  - Gateway geralmente alteram o conteúdo da mensagem
    - Programas de gateway alteram o formato da mensagem para que ela se adapte ao programa aplicativo da extremidade receptora
- Importância para a interconexão
  - Nem todas as redes de comunicação implantadas e em funcionamento atualmente foram construídas com base no modelo OSI
    - muitas soluções "proprietárias" e "padrões de fato" sendo adotados na forma de redes locais
    - requer a construção de um gateway de interconexão que seja capaz de compatibilizar as diferenças estruturais e de protocolo existentes entre as duas redes