

Redes de Computadores



Aula 3 - Conceitos Básicos sobre
Redes de Computadores (cont.)

Sistemas para Internet - UFSM

36

Uso das Redes de Computadores

- As redes de computadores são usadas com diferentes serviços.
- **Aplicações comerciais**
 - Compartilhamento de recursos físicos e informações
 - Comunicação entre usuários
 - Videoconferência
 - Comércio eletrônico

Sistemas para Internet - UFSM

37

Uso das Redes de Computadores

- **Aplicações domésticas**
 - Acesso a informações remotas
 - Comunicação entre pessoas
 - Entretenimento interativo
 - Comércio eletrônico

Sistemas para Internet - UFSM

38

Componentes de uma rede

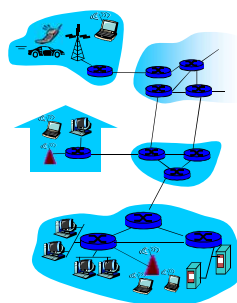
- Meio de comunicação
 - Cabos que conduzirão as tensões elétricas entre o computador origem e o destino.
- Placa de rede
 - Equipamentos internos para a interconexão da estação de trabalho e o servidor. Também conhecida como NIC (*Network Interface Card*)
- Cabeamento
 - Conjunto de cabos que podem ser coaxial, fibra ótica ou cabo par trançado dos tipos UTP ou STP.
- Equipamentos ativos
 - HUB, Switch, roteadores, etc.

Sistemas para Internet - UFSM

39

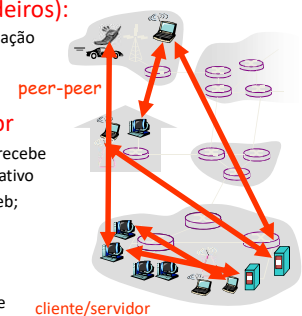
Visão mais de perto da estrutura de rede:

- **borda da rede:**
aplicações e hospedeiros
- **redes de acesso, meios físicos:** enlaces de comunicação com e sem fio
- **núcleo da rede:**
 - ❖ roteadores interconectados
 - ❖ rede de redes



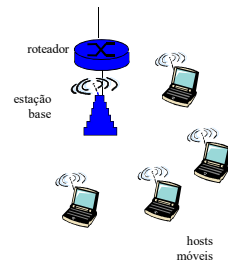
A borda da rede:

- **sistemas finais (hospedeiros):**
 - executar programas de aplicação
 - p. e. Web, e-mail
 - na “borda da rede”
- **modelo cliente/servidor**
 - ❖ hospedeiro cliente solicita, recebe serviço de servidor sempre ativo
 - ❖ p. e. navegador/servidor Web; cliente/servidor de e-mail
- **modelo peer-peer:**
 - ❖ uso mínimo (ou nenhum) de servidores dedicados
 - ❖ p. e. Skype, BitTorrent



Redes de acesso sem fio

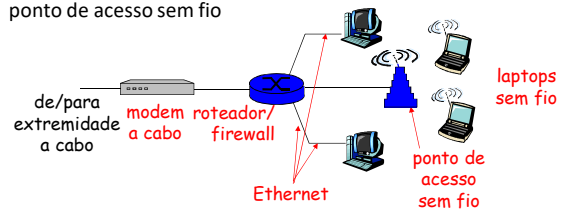
- rede de acesso *sem fio* compartilhada conecta sistema final ao roteador
 - via estação base, também conhecida como “ponto de acesso”
- **LANs sem fio:**
 - 802.11b/g/n/ac (WiFi): 11/54/150/10000 Mbps
- **acesso sem fio de área mais remota**
 - fornecido pelo operador de telecomunicação
 - 3G, 4G até 100Mbps
 - próximo (6 a 9km): WiMAX (10's Mbps) por área remota
 - 5G até 20Gbps



Redes residenciais

componentes típicos da rede residencial:

- modem DSL ou a cabo
- roteador/firewall/NAT(network address translation)
- Ethernet
- ponto de acesso sem fio



Meios físicos

- **bit:** propaga entre pares de transmissor/receptor
- **enlace físico:** o que fica entre transmissor e receptor
- **meio guiado:**
 - sinais se propagam em meio sólido: cobre, fibra, coaxial
- **meio não guiado:**
 - sinais se propagam livremente, p. e., rádio

Par Trançado (TP)

- dois fios de cobre isolados
 - categoria 3: fios de telefone tradicionais, Ethernet a 10 Mbps
 - categoria 5: Ethernet a 100 Mbps



Meio físico: cabo coaxial, fibra

cabo coaxial:

- dois condutores de cobre concêntricos
- bidirecional
- banda base:
 - único canal no cabo
 - Ethernet legado
- banda larga:
 - múltiplos canais no cabo
 - HFC



cabo de fibra ótica:

- ❑ fibra de vidro conduzindo pulsos de luz; cada pulso um bit
- ❑ operação em alta velocidade:
 - ❖ transmissão em alta velocidade ponto a ponto (p. e., 10-100 Gps)
- ❑ baixa taxa de erro: repetidores bastante espaçados; imune a ruído eletromagnético



Meio físico: rádio

- sinal transportado no espectro eletromagnético
- nenhum “fio” físico
- bidirecional
- efeitos no ambiente de propagação:
 - reflexão
 - obstrução por objetos
 - interferência

Radio link types:

- ❑ **micro-ondas terrestre**
 - ❖ p. e. até canais de 45 Mbps
- ❑ **LAN** (p. e., Wifi)
 - ❖ 11 Mbps, 54 Mbps, 10Gbps
- ❑ **área ampla** (p. e., celular)
 - ❖ celular 4G: ~ 100 Mbps
- ❑ **satélite**
 - ❖ canal de Kbps a 45Mbps (ou múltiplos canais menores)
 - ❖ atraso fim a fim de 270 msec
 - ❖ geoestacionário *versus* baixa altitude
 - ❖ Starlink: 220 Mbps

Classificação das Redes

- As redes são classificadas conforme a **extensão geográfica**, ou seja, leva em consideração a área de cobertura da rede.
 - Redes pessoais (*Personal Area Networks* – PAN)
 - Redes locais (*Local Area Network* – LAN)
 - Redes metropolitanas (*Metropolitan Area Network* – MAN)
 - Redes de longa distância (*Wide Area Network* – WAN)

Rede Pessoal - PAN



Sistemas para Internet - UFSM

54

Rede Pessoal – PAN

- São redes de **curta distância**, destinadas a uma pessoa. Normalmente utilizam comunicação sem fio para interconectar dispositivos de rede.
- O principal objetivo de uma rede pessoal é a interligação de dispositivos e acessórios através de uma comunicação sem fio, usando equipamento de rádio de curto alcance e com custo baixo.
- Um exemplo desse tipo de rede é o padrão IEEE 802.15, conhecido como **Bluetooth**.

Sistemas para Internet - UFSM

55

Redes Locais - LAN



Sistemas para Internet - UFSM

56

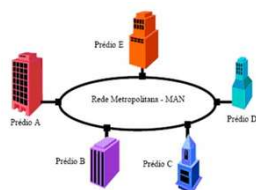
Redes Locais - LAN

- As redes locais cobrem **pequenas distâncias** e são usadas em prédios ou um conjunto de prédios com até quilômetros de extensão.
- Possuem o objetivo de conectar computadores pessoais e estações de trabalho em escritórios e instalações industriais de empresas, permitindo o compartilhamento de recursos e a troca de informações.
- Esse tipo de rede surgiu na década de 80, segundo os seguintes padrões do IEEE: IEEE 802.3, IEEE 802.4 e IEEE 802.5.
- A **Ethernet** é uma tecnologia consolidada e barata. As LANs tradicionais funcionam em velocidades de 10 Mbps a 10 Gbps, tendo baixo retardo e com pouquíssimos erros.

Sistemas para Internet - UFSM

57

Redes Metropolitanas - MAN



Sistemas para Internet - UFSM

58

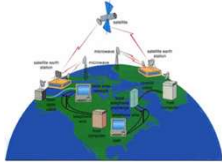
Redes Metropolitanas - MAN

- As redes MAN **abrangem uma cidade**.
- Assim como as redes locais LAN fazem parte do que chamamos de tecnologias de acesso à Internet (*Internet Service Provider – ISP*).
- O ADSL e o cable-modem são tecnologias no acesso à ISP.
- Com o advento da tecnologia sem fio, o IEEE lançou alguns padrões promissores baseados nestas tecnologias para a área metropolitana. Padrão IEEE 802.16, também chamado de WiMAX, que oferece a WMAN (Wireless MAN).

Sistemas para Internet - UFSM

59

Redes de Longa Distância - WAN



Sistemas para Internet - UFSM

60

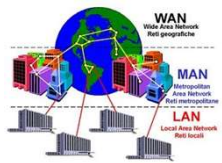
Redes de Longa Distância – WAN

- As redes WAN cobrem **grandes distâncias** de uma área geográfica, com frequência um país ou continente.
- Os meios utilizados nessas redes são preferencialmente as fibras ópticas.
- A Internet e as redes corporativas usam as redes WAN para as comunicações em longa distância estes suportes oferecidos pelas concessionárias de telecomunicações.

Sistemas para Internet - UFSM

61

Classificação das Redes



Sistemas para Internet - UFSM

62

Classificação das Redes

Distância entre processadores	Processadores localizados no mesmo	Exemplo
1 m	Metro quadrado	Rede pessoal (PAN)
10 m	Sala	Rede local (LAN)
100 m	Edifício	
1 km	Campus	
10 km	Cidade	Rede metropolitana (MAN)
100 km	País	Rede de longa distância (WAN)
1000 km	Continente	

Sistemas para Internet - UFSM

63

Revisão

• Questões de Revisão:

1. Qual a função do software de comunicação nos sistemas finais? Onde ele é implementado?
2. Diferencie os elementos da borda e do núcleo da rede.
3. Quais são os dois principais modelos de comunicação entre sistemas finais? Diferencie-os.
4. O que são redes de acesso?
5. Diferencie PAN, LAN, MAN e WAN.

Sistemas para Internet - UFSM

64

Redes de Computadores



Aula 4 – Topologia de Rede

Sistemas para Internet - UFSM

65

Topologia de Rede

- Topologia de rede é a maneira como são distribuídos espacialmente os nós de uma rede, e principalmente, a maneira como estão interligados esses nós (Carissimi, 2009).
- Uma característica da topologia de rede é determinar os caminhos físicos de uma rede.
- A topologia de uma rede é definida a partir de um critério que visa atender uma **exigência específica** da rede como a alta vazão, baixo atraso, alta confiabilidade, economia de enlaces, entre outros.

Sistemas para Internet - UFSM

66

Full Mesh

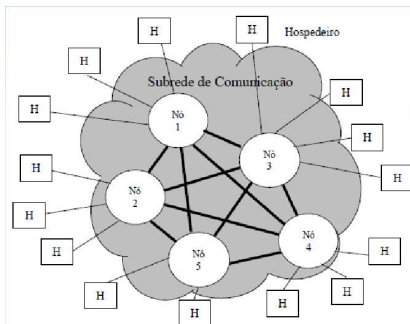
- A melhor topologia oferece menor atraso e o algoritmo de roteamento mais simples. (Topologia *full mesh*).
- **Vantagens**
 - Uma rede com topologia *full mesh* possui a vantagem que qualquer nó está ligado diretamente com todos os demais nós.
 - Não necessita de redirecionamento dos pacotes ao passarem por nós intermediários.
 - Esse tipo de rede contém um número alto de conexões e nem sempre a sua implementação é viável economicamente.

Sistemas para Internet - UFSM

67

Full Mesh

+ Rede do tipo full mesh ou totalmente conectada



Sistemas para Internet - UFSM

68

Interconexão Parcial

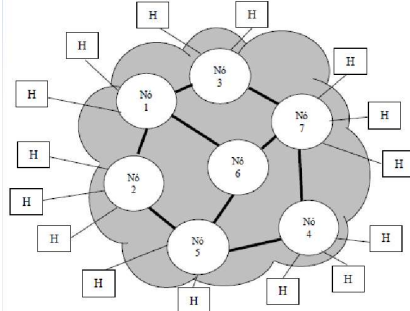
- Sabe-se que o número de conexões de uma rede do tipo *full mesh* tende a crescer exponencialmente.
- No entanto, uma arquitetura de rede com interconexão reduzida é adicionado um processo de escolha da melhor rota para o nó destino.
- Necessidade de algoritmo de roteamento.
 - Faz uso de critérios para a escolha como:
 - Custo
 - Atraso
 - Congestionamento
 - Distância

Sistemas para Internet - UFSM

69

Interconexão Parcial

+ Interconexão reduzida

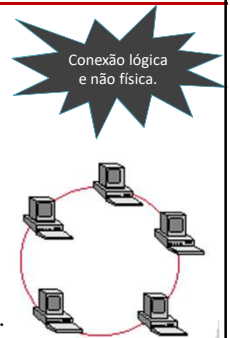


Sistemas para Internet - UFSM

70

Topologia de LANs

- A topologia em **Anel** consiste em computadores conectados em loop fechado, onde o primeiro conecta o segundo, o segundo conecta o terceiro, e assim sucessivamente, até o último conectar o primeiro.
 - Redes *Token Ring* (IEEE 802.5)
- **Vantagem**
 - Protocolo de acesso simples
- **Desvantagem**
 - Confiabilidade
- Transmissão contínua, meio síncrono.

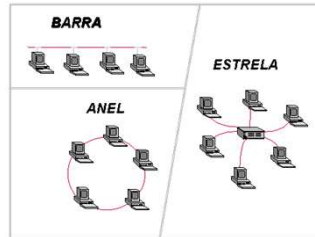


Sistemas para Internet - UFSM

71

Topologia de LANs

- + A topologia em **Estrela** consiste em vários computadores conectados a um ponto central.
 - + Exemplo: um repetidor
- + Vantagem
 - + O nó central é responsável por encaminhar a mensagem aos demais
- + Desvantagem
 - + Nó central vira gargalo



Sistemas para Internet - UFSM

72

Topologia Estrela usando Hub

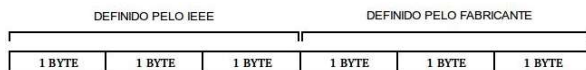
- Topologia fisicamente em estrela, porém logicamente ela é uma rede de topologia em barra (linear).
 - Hub é um equipamento ativo que repete para todas as suas portas os bits que chegam, assim como ocorre na topologia linear.
- Os pacotes encaminhados por um computador, todas as estações conectadas ao HUB receberão o mesmo pacote e perderão tempo em descartá-lo.

Sistemas para Internet - UFSM

73

Topologia Estrela usando Switch

- Topologia fisicamente e logicamente estrela.
 - Switch tem a capacidade de analisar o cabeçalho de endereçamento dos frames de dados (endereço MAC), enviando diretamente ao destino.
 - Endereço MAC é o endereço da placa de rede composto por 6 bytes hexadecimais. Por exemplo: 00:15:C9:E4:F2:A8



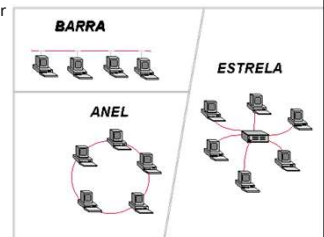
- Garante o mínimo de segurança e torna a rede mais rápida, pois elimina o problema de colisão.
 - Duas ou mais transmissões podem ser efetuadas simultaneamente, desde que tenham origem e destino diferentes.

Sistemas para Internet - UFSM

74

Topologia de LANs

- + A topologia em **Barra** consiste em computadores interconectados através de um único canal de comunicação. Qualquer computador pode enviar e receber mensagens neste canal.
- + Vantagem
 - + Todos têm acesso ao que está sendo transmitido pelo canal de comunicação.
- + Desvantagem
 - + Disciplinar o acesso ao meio de comunicação



Sistemas para Internet - UFSM

75

Topologia de LANs

- Cada topologia tem suas vantagens e suas desvantagens.
 - Por exemplo: Uma topologia em Anel é boa na coordenação da rede e também faz a verificação se ela está operando corretamente, porém, uma rede em Anel pode ser inteira desativada se um cabo for cortado.
- Uma topologia em Estrela já não ocorre esse problema, pois cada máquina tem a sua conexão.
- Uma topologia em Barramento exige um número menor de enlaces do que em uma topologia em Estrela, mas pode ocorrer o mesmo problema da topologia em Anel.

Sistemas para Internet - UFSM

76

Revisão

- Exercícios para fixação:
 1. O que são topologias de rede?
 2. Diferencie conexão lógica de conexão física.
 3. Caracterize e cite vantagens e desvantagens das redes em anel.
 4. Cite vantagens e desvantagens da topologia em estrela.
 5. Quais as diferenças entre hubs e switches?
 6. O que é e para que serve o endereço MAC? Ele é usado na internet?
 7. O que é colisão? Existe forma de evitar?

Sistemas para Internet - UFSM

77