

Redes de Computadores I

Aula 2 – Hardware de Rede

Fontes: Andrew S. Tanenbaum

Hardware de Rede

- Com relação às questões técnicas, não existe nenhuma taxionomia de aceitação geral na qual todas as redes de computadores possam ser classificadas, mas duas linhas se destacam das demais:
 - Tecnologia de transmissão;
 - Escala;

Tecnologia de Transmissão

- Atualmente existem dois tipos de tecnologias de transmissão em uso:
 - Links de difusão;
 - Links ponto a ponto;
- As redes de difusão tem apenas um canal de comunicação, compartilhado por todas as máquinas da rede.
- Mensagens curtas que em determinados contextos são chamados pacotes, enviadas por qualquer máquina, são recebidas por todas as outras.

Tecnologia de Transmissão: difusão

- Um campo de endereço dentro de cada pacote especifica o destinatário pretendido.
- Quando uma máquina recebe o pacote, esta verifica o campo de endereço e se for idêntico ao endereço da referida máquina, ela o processará;
- se for diferente, o pacote será ignorado.

Tecnologia de Transmissão: difusão

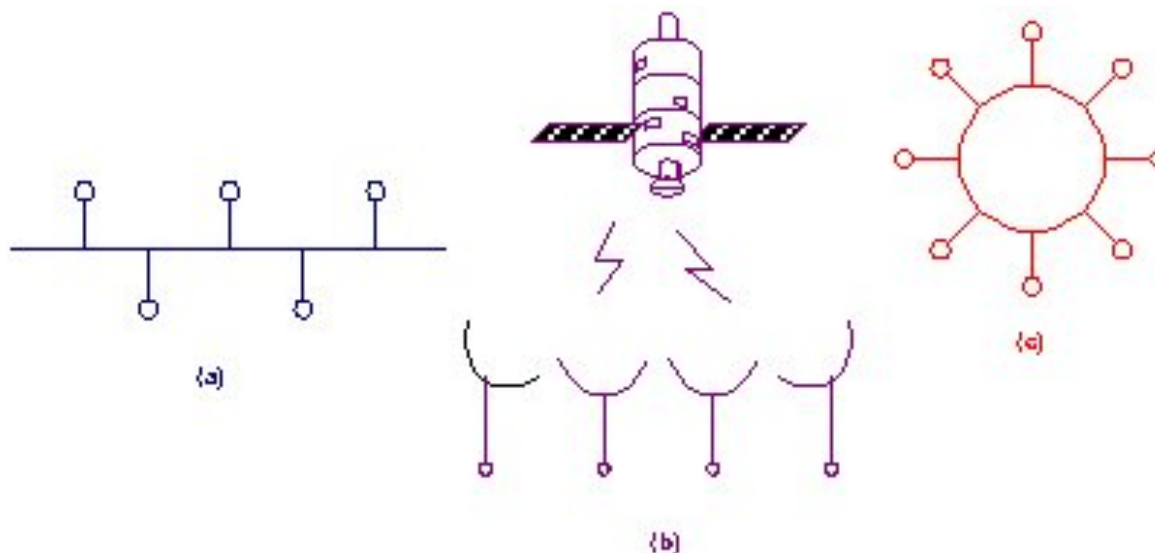


Figura 2. Redes de comunicação utilizando difusão: (a) barramento; (b) satélite ou rádio; (c) anel

Tecnologia de Transmissão: difusão

- Os sistemas de difusão também oferecem a possibilidade de endereçamento de um pacote a todos os destinos, com a utilização de um código especial no campo de endereço.
- Quando um pacote com este código é transmitido, ele é recebido e processado por todas as máquinas da rede, sendo muito conhecido como *broadcast*.
- Temos também o *multicasting* (multidifusão) que representa a transmissão de pacotes para um subconjunto de máquinas.

Tecnologia de Transmissão

- Rede ponto a ponto: que consistem em muitas conexões entre pares de máquinas individuais.
- Para ir da origem ao destino, um pacote deve visitar primeiro uma ou mais máquinas intermediárias.

Tecnologia de Transmissão: Escala

- Rede ponto a ponto: que consistem em muitas conexões entre pares de máquinas individuais.
- Para ir da origem ao destino, um pacote deve visitar primeiro uma ou mais máquinas intermediárias.

Tecnologia de Transmissão: Escala

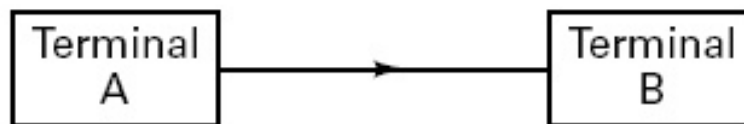
- Neste modelo a distância é de fundamental importância como métrica de classificação, pois são empregadas diferentes técnicas em escalas distintas.
- A figura a seguir mostra uma classificação de redes através da escala.

Tecnologia de Transmissão: Escala

| Interprocessor distance | Processors located in same | Example |
|-------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1 m | Square meter | Personal area network |
| 10 m | Room | Local area network |
| 100 m | Building | |
| 1 km | Campus | |
| 10 km | City | Metropolitan area network |
| 100 km | Country | Wide area network |
| 1000 km | Continent | |
| 10,000 km | Planet | The Internet |

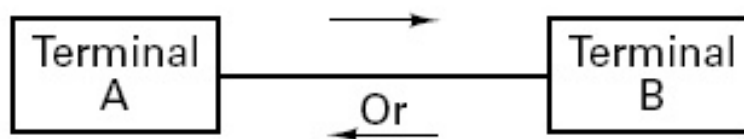
Tecnologia de Transmissão: Escala

- Tipos de Comunicação:
- A forma de utilização do meio físico que conecta estações dá origem a seguinte classificação:
 - Simplex: o enlace é utilizado apenas em um dos dois possíveis sentidos da transmissão.
 - Half-Duplex: o enlace é utilizado nos dois possíveis sentidos de transmissão, porém apenas um por vez.
 - Full-duplex: o enlace é utilizado nos dois possíveis sentidos de transmissão simultaneamente.



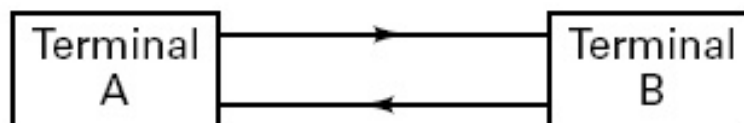
Transmission in only one direction

(a)



Transmission in either direction,
but not simultaneously

(b)

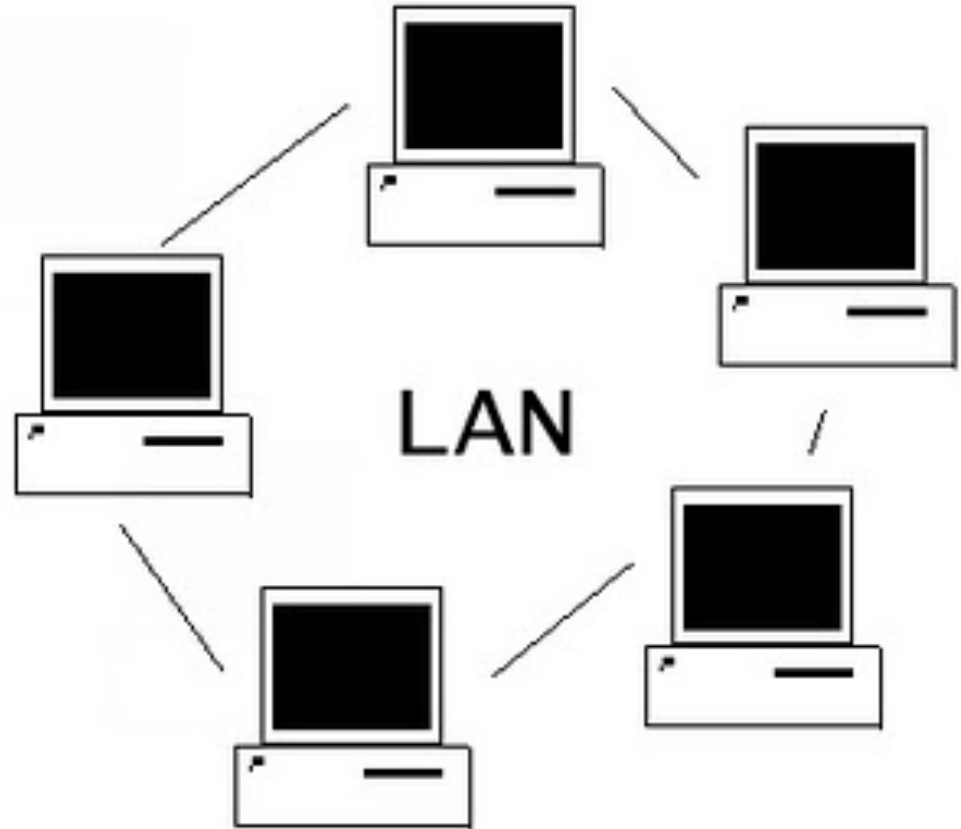


Transmission in both directions simultaneously

(c)

Tecnologia de Transmissão: Escala

- LAN – Local Area Network.



Tecnologia de Transmissão: Escala

- LAN
- As redes locais, são redes privadas contidas em um único edifício ou campus universitário com até alguns quilômetros de extensão.
- Amplamente usadas para conectar computadores pessoais e estações de trabalho em escritórios e instalações industriais de empresas, permitindo o compartilhamento de recursos:
 - Ex: impressoras e principalmente a troca de informações.

Tecnologia de Transmissão: Escala

- LAN
- As LANs tem três características que as distinguem de outros tipos de redes:
 - tamanho;
 - tecnologia de transmissão;
 - topologia;

Tecnologia de Transmissão: Escala

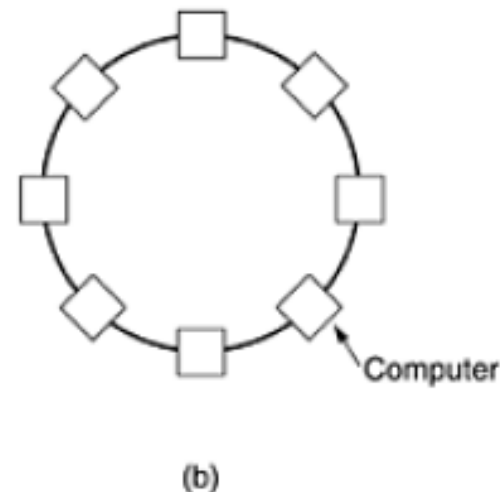
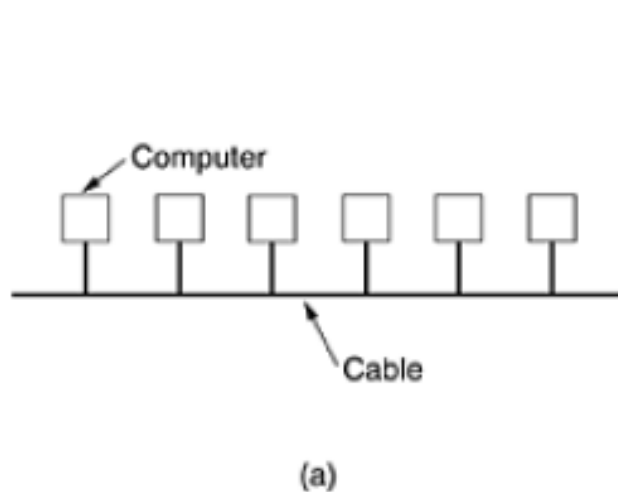
- LAN - Tamanho
- As LANs têm um tamanho restrito, o que significa que o pior tempo de transmissão é limitado e conhecido com antecedência.
- O conhecimento desse limite permite a utilização de determinados tipos de projetos que em outras circunstâncias não seriam possíveis, além de simplificar o gerenciamento da rede.

Tecnologia de Transmissão: Escala

- LAN – Tecnologia de Transmissao
- A tecnologia de transmissão das LANs quase sempre consiste em um cabo, ao qual todas as máquinas estão conectadas.
- As LANs tradicionais funcionam em velocidades de 10 a 100 Mbps, têm baixo retardo (microssegundos ou nanossegundos) e cometem pouquíssimos erros.
- As LANs mais modernas operam em até 10 Gbps.

Tecnologia de Transmissão: Escala

- LAN – Topologia (Difusão)

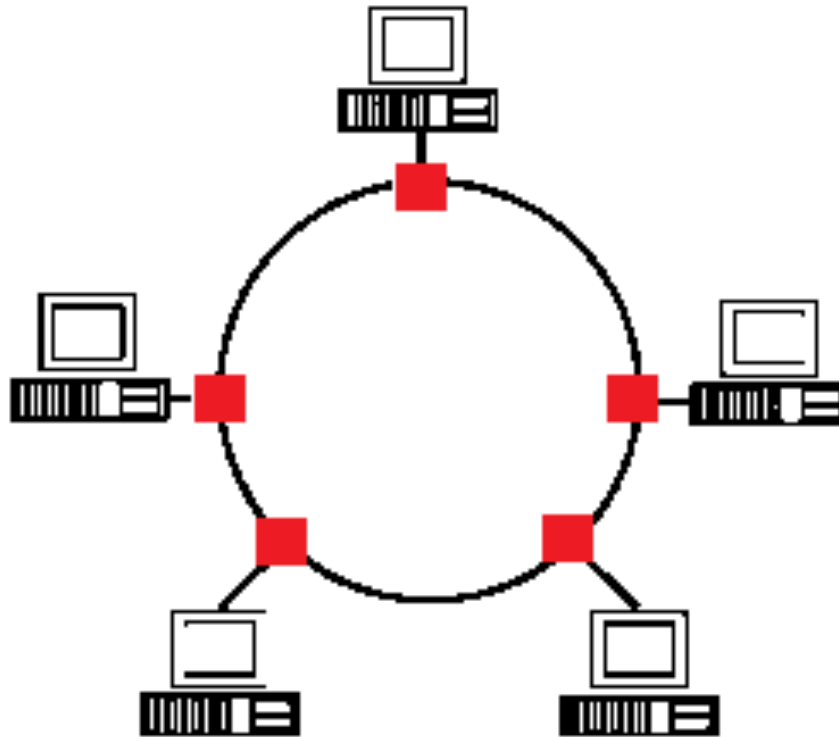


Tecnologia de Transmissão: Escala

- LAN – Topologia (Difusão)
- Uma rede em anel consiste em estações conectadas através de um caminho fechado, formando um anel/círculo.
- Por questões de confiabilidade, o anel não interliga as estações diretamente, mas consiste em uma série de repetidores ligados por um meio físico, sendo cada estação ligada a esses repetidores, conforme mostrado na próxima figura.

Tecnologia de Transmissão: Escala

- LAN – Topologia (Difusão) : Anel



Tecnologia de Transmissão: Escala

- LAN – Anel
- Topologia em anel requer que cada nó seja capaz de remover seletivamente mensagens da rede ou passá-las adiante.
- Para isto é necessário um repetidor ativo em cada nó e a rede poderá ser mais confiável do que esses repetidores.
- Uma quebra ou falha no repetidor em qualquer dos enlaces vai parar toda a rede até que o problema seja resolvido.

Tecnologia de Transmissão: Escala

- LAN – Anel
- Se os repetidores fossem internos a cada estação conectada a rede, a vulnerabilidade seria ainda maior.
- Os repetidores estariam suscetíveis as falhas nos equipamentos ou a falta de alimentação na estação.
- Logo, qualquer problema na estação ocasionaria um problema no repetidor e conseqüentemente na rede.

Tecnologia de Transmissão: Escala

- LAN – Anel
- Uma solução parcial para o problema de falha no repetidor consta em prover cada um deles de um relé que pode removê-lo mecanicamente da rede em caso de falha.
- Provida de relé, a interface possui 3 modos de funcionamento:
 - Escuta
 - Transmissão
 - Bypass

Tecnologia de Transmissão: Escala

- LAN – Anel
- Escuta – cada bit que chega é retransmitido com menor retardo possível.
- Transmissão – apenas quando a estação adquire permissão de acesso à rede e tem dados a transmitir.
- Bypass – Nesse caso, os dados de entrada passam pela interface diretamente para a saída. Temos 02 benefícios: a própria confiabilidade já comentada e melhora no desempenho através da diminuição do retardo na rede introduzido na rede por estações que não estão ativas.

Tecnologia de Transmissão: Escala

- LAN – Barramento
- Em uma rede de barramento, em qualquer instante no máximo uma máquina desempenha a função de mestre e pode realizar uma transmissão. Nesse momento, as outras máquinas serão impedidas de enviar qualquer tipo de mensagem.
- Então, será preciso criar um mecanismo de arbitragem para resolver conflitos quando duas ou mais máquinas quiserem fazer uma transmissão simultaneamente.
- O mecanismo de arbitragem pode ser centralizado ou distribuído.

Tecnologia de Transmissão: Escala

- LAN – Barramento
- Por exemplo, o padrão IEEE 802.3, mais conhecido como Ethernet, é uma rede de difusão de barramento com controle descentralizado, em geral operando em velocidades de 10 Mbps a 10 Gbps.
- Os computadores em uma rede Ethernet podem transmitir sempre que desejam; se dois ou mais pacotes colidirem, cada computador aguardará um tempo aleatório e fará uma nova tentativa mais tarde.

- LAN – Difusão
- As redes de difusão ainda podem ser divididas em estáticas e dinâmicas, dependendo do modo como o canal é alocado.
- Em uma alocação estática típica, o tempo seria dividido em intervalos discretos, conhecidos como slot, e seria utilizado um algoritmo de rodízio, fazendo com que cada máquina transmitisse apenas no intervalo de tempo de que dispõe.

- LAN – Difusão
- A alocação estática desperdiça a capacidade do canal, quando uma máquina não tem nada a transmitir durante o intervalo de tempo (*slot*) alocado a ela;
- A maioria dos sistemas procura alocar o canal ***dinamicamente*** (ou seja, a medida que é solicitado, ou por demanda).