

REDES DE COMPUTADORES

Classificação das Redes

Introdução

Para funcionar da maneira esperada, uma comunicação entre equipamentos em uma rede de computadores é necessário que os dados transitem de um equipamento para outro sem que sofrer danos ou perdas. Também é necessário que a rede seja capaz de determinar corretamente para onde as informações estão trafegadas. Além disso, os equipamentos interligados têm que poder se identificar uns aos outros e deve existir um modo padronizado de nomear e identificar as partes que a compõem.

1. CONCEITOS BÁSICOS

Rede de Computadores é um conjunto de computadores e outros dispositivos capazes de trocar informações e compartilhar recursos, interligados por um sistema de comunicação constituído de enlaces físicos e regras que disciplinam esta comunicação.

Nó (Host): cada um dos computadores ou outros dispositivos que se interligam em uma rede. Estes dispositivos podem ser, entre outros: impressora, fax, telefone, hub, roteador, chave ou switch, bridge ou ponte.

Meio físico: é o sistema de comunicação que une os nós de uma rede. É qualquer meio capaz de transportar informações eletromagnéticas. Pode ser fio, cabo coaxial, fibra óptica e o próprio ar.

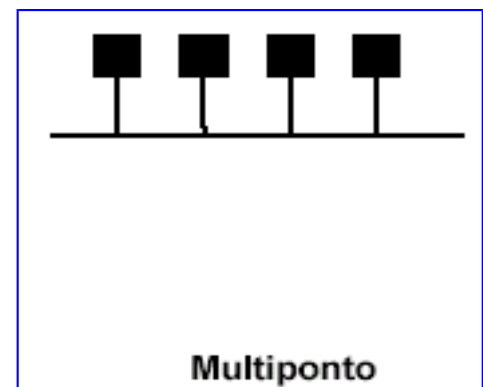
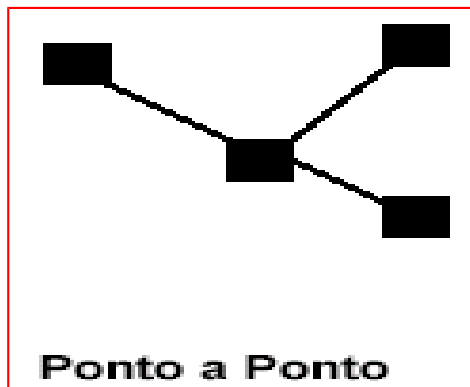
Protocolo: conjunto estabelecido ou aceito de procedimentos, regras ou especificações formais que governam a comunicação entre os nós de uma rede.

2. CLASSIFICAÇÃO DAS REDES

As redes de computadores podem ser classificadas segundo vários pontos de vista diferentes: quanto ao tipo de ligações físicas; quanto ao tipo de tecnologia de transmissão; quanto à forma de utilização do meio físico; quanto à topologia; quanto à sua distribuição geográfica (escala de tamanho); entre outras. Não há um consenso entre os autores.

2.1. Quanto ao tipo de ligações físicas

Quanto ao tipo de ligações físicas as redes podem ter ligações **ponto a ponto**, quando a comunicação se dá apenas entre dois nós adjacentes que formam o enlace; e ligações **multiponto**, quando mais de 2 nós podem se comunicar através do mesmo enlace, isto é, através do mesmo canal de comunicação.



2.2. Quanto à tecnologia de transmissão

De forma geral, a transmissão de dados entre os nós de uma rede ocorre hoje das seguintes maneiras:

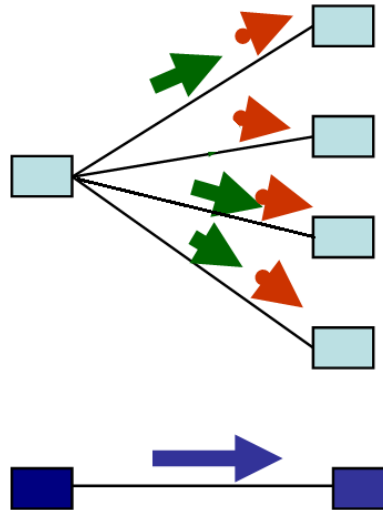
Através de **links de difusão**, quando há apenas um canal de comunicação, compartilhado por todos os nós da rede. Uma mensagem enviada por uma máquina da rede é recebida por todas as outras. Como há um campo de endereço na mensagem enviada, o nó destinatário a receberá e processará. Os demais nós simplesmente irão ignorar a mensagem, por não coincidir com seu endereço. Pode-se fazer uma analogia com a chamada para embarque em um aeroporto: ao ser anunciado o embarque para o voo 123, todos ouvirão o anúncio mas apenas os passageiros deste voo se encaminharão para o embarque. Os demais irão ignorar a mensagem. Este tipo de transmissão, através de codificação do campo endereço da mensagem, permite direccionar a mesma para todas as máquinas da rede (**broadcast**) ou apenas para algumas máquinas (**multicast**).

Em oposição ao link de difusão, o **link ponto-a-ponto** consiste de conexão entre pares de máquinas individuais. Neste caso, costuma-se chamar esta transmissão como **unicast**.

BROADCAST

MULTICAST

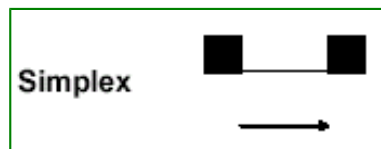
UNICAST



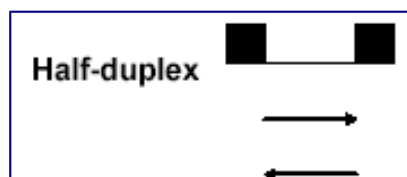
2.3. Quanto à forma de utilização do meio físico

Se a comparação for quanto à forma de utilização do meio físico, os nós da rede podem se comunicar das seguintes formas:

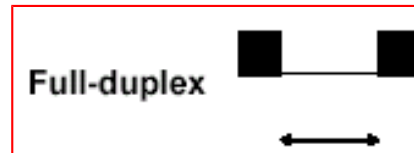
Conexão simplex – a transmissão ocorre apenas em um sentido. Um nó assume o papel de transmissor, o outro de receptor e estes papéis não podem ser trocados. Por exemplo, em uma transmissão por fibra óptica, quando em um dos nós existe um emissor de luz e no outro apenas um detector de luz. É o caso também da transmissão de TV: a emissora envia um sinal e não espera resposta, pois os receptores não podem responder (ainda não ...). Pode-se fazer uma analogia com uma rua de mão única.



Conexão half-duplex – é quando a transmissão pode ocorrer nos dois sentidos, mas apenas em um sentido de cada vez. Quando um nó está enviando dados o outro está em modo de recepção e vice-versa. É o que acontece com a comunicação entre radioamadores. Como o que ocorre em uma estrada de ferro única.



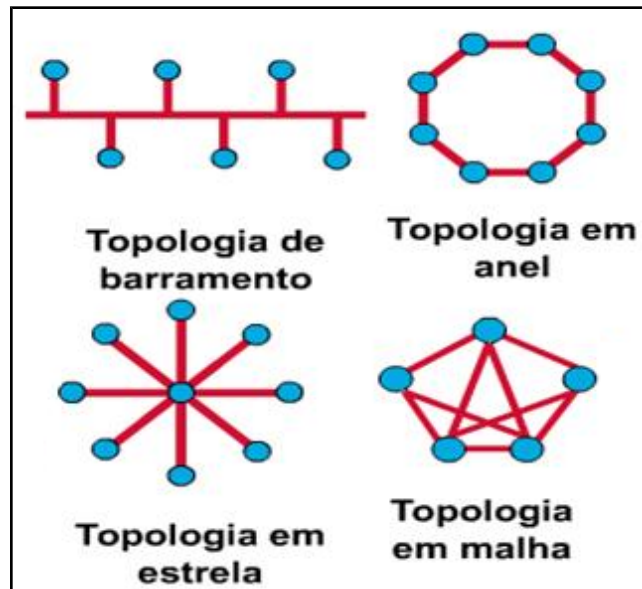
Conexão full-duplex – é quando a transmissão ocorre em ambos os sentidos simultaneamente. É como uma estrada de duas pistas. Isto é possível, por exemplo, usando-se frequências diferentes para sentidos diferentes.



2.4. Quanto à topologia

Topologia é a forma de organização dos componentes de uma rede, quer seja sob o aspecto de seu desenho físico quanto em relação a sua disposição e funcionamento lógicos. As redes são classificadas, normalmente, em **barramento**, **estrela** e **anel**.

Fisicamente meios físicos e nós de uma rede se interligam nas formas mostradas a seguir:



BARRAMENTO

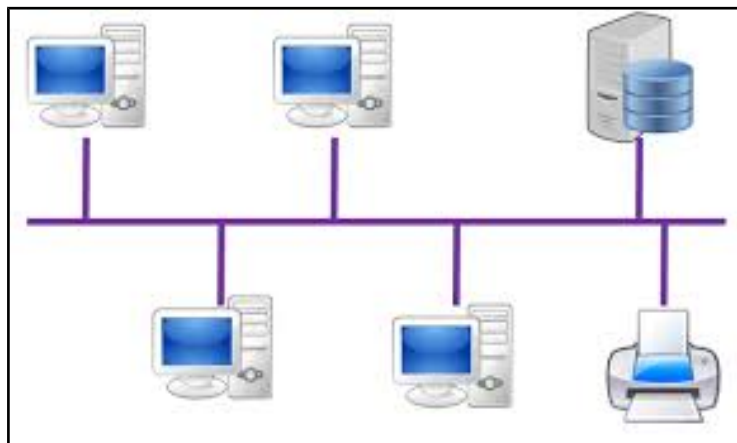
Na topologia em forma de barra, todos os equipamentos da rede (estação de trabalho ou servidores) estão interligados através de um cabo central também denominado barramento único. Nesta topologia as informações caminham de forma bidirecional, eliminando decisões de roteamento. Entretanto, o meio físico (barramento) é utilizado de forma exclusiva por um nó que esteja transmitindo alguma informação naquele momento. É necessário que existam mecanismos para gerenciar colisões de dados quando duas ou mais máquinas tentarem transmitir simultaneamente. É tipicamente uma topologia de difusão. É importante observar que o barramento precisa ter, em seus dois extremos, terminais conectores que preservem as características elétricas do meio físico ("casamento de impedância") para evitar reflexões do sinal transmitido, que podem provocar alterações nos dados que estão sendo encaminhados pela rede.

Vantagens:

- Simplicidade
- Bidirecional
- Baixo custo inicial.

Desvantagens:

- Dificuldade de isolar a fonte de uma falha de sistema ou equipamento e ampliação da rede implicam na paralisação da rede.



Exemplo de uma rede com topologia em barra

ESTRELA



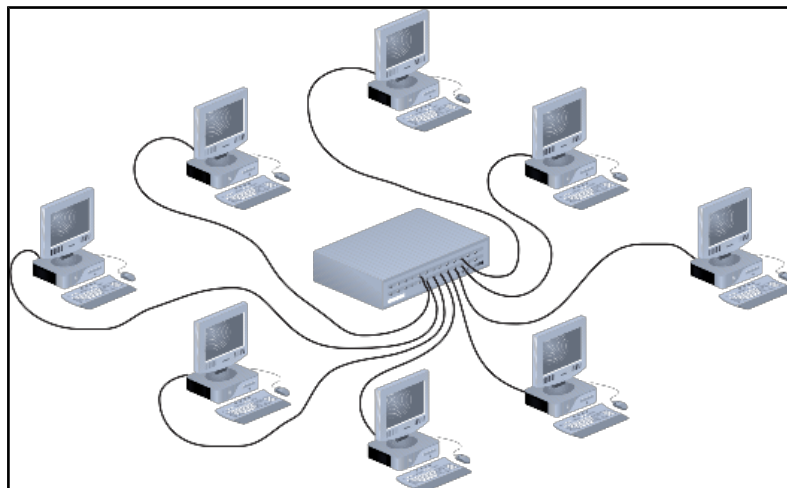
Na topologia em forma de estrela, todas as estações de trabalho e servidores estão ligados diretamente, através de cabos, a um dispositivo central (concentrador/hub) de forma ponto a ponto. Para que dois nós se comuniquem, os dados precisam passar através deste dispositivo central. Normalmente as redes de maior complexidade estão interligadas nesta topologia.

Vantagens:

- Facilidade de isolar a fonte de uma falha de sistema ou equipamento, uma vez que cada estação está diretamente ligada ao concentrador.
- Facilidade de inclusão de nova estação na rede, bastando apenas conectá-la ao concentrador, obviamente até atingir sua capacidade máxima.

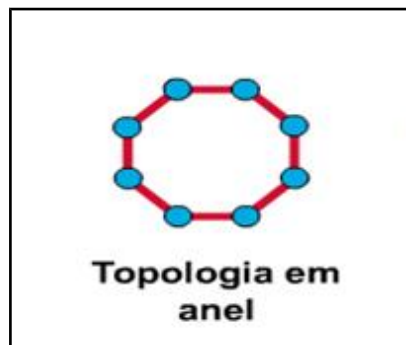
Desvantagens :

- Confiabilidade – no caso de uma falha no concentrador, no caso de redes sem redundância, todas as estações perderão comunicação com a rede.
- Custo mais elevado.
- Todo o tráfego flui através do concentrador, podendo representar um ponto de congestionamento.



Exemplo de rede com topologia estrela

ANEL



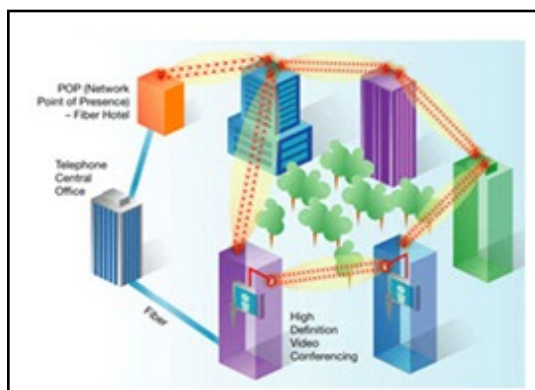
Recebem esta denominação pois os dispositivos conectados na rede formam um circuito fechado, no formato de um anel (ou círculo). Neste tipo de topologia os dados são transmitidos unidirecionalmente, ou seja, em uma única direção, até chegar ao computador destino. Desta forma, o sinal emitido pelo computador origem passa por diversos outros computadores, que retransmitem este sinal até que o mesmo chegue ao computador destino.

Vantagens:

- Inexistência de perda do sinal, uma vez que ele é retransmitido ao passar por um computador da rede;
- Identificação de falhas no cabo é realizada de forma mais rápida que na topologia em barramento.

Desvantagens:

- Atraso no processamento de dados, conforme estes dados passam por estações diferentes do computador destino;
- Confiabilidade diminui conforme aumenta o número de computadores na rede.



Exemplo de redes em anel

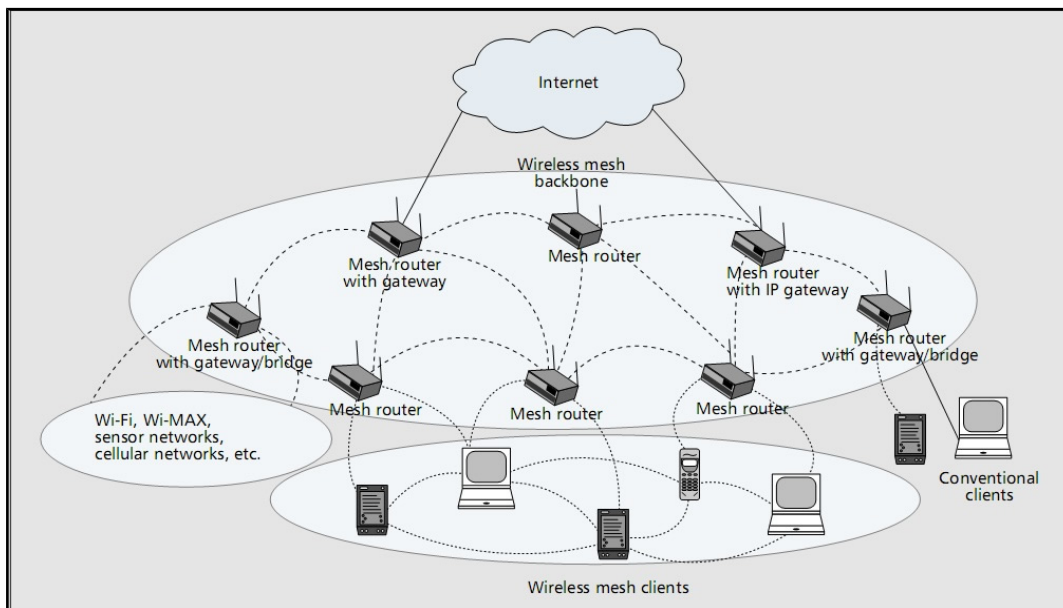
MESH (MALHA)



As redes em malha se baseiam no estabelecimento de uma estrutura que se utiliza de uma série de tipos de equipamento com a função de roteador/ repetidor, também são conhecidas como redes "multi-hop" ou múltiplos saltos. Cada nó está interligado com um ou mais nós, assim é possível transmitir mensagens da origem ao destino por diferentes caminhos. Atualmente sua definição se baseia nos padrões IEEE 802.11s e 802.15.5.

Desenvolvida pela DARPA (Centro de desenvolvimento de tecnologia militar americana) com o objetivo de buscar uma rede que permitisse uma comunicação fim a fim, sem presença de um nó concentrador, que tivesse pelo menos as seguintes características:

- Banda Larga;
- Suporte IP fim a fim;
- Suporte à transmissão de voz, dados e vídeo;
- Suporte para posicionamento geográfico, sem a utilização de GPS;
- Suporte para comunicação móvel, em velocidades de até 400Km/h;

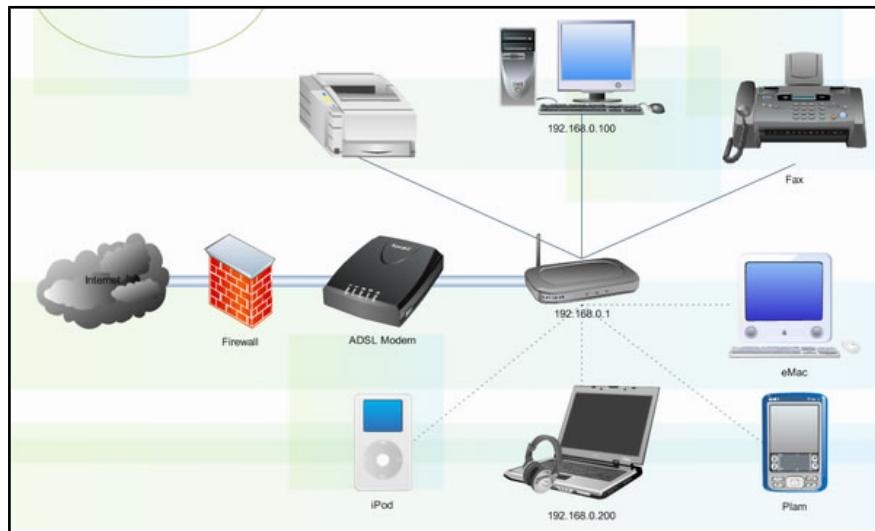


Exemplo de uma rede com topologia mesh

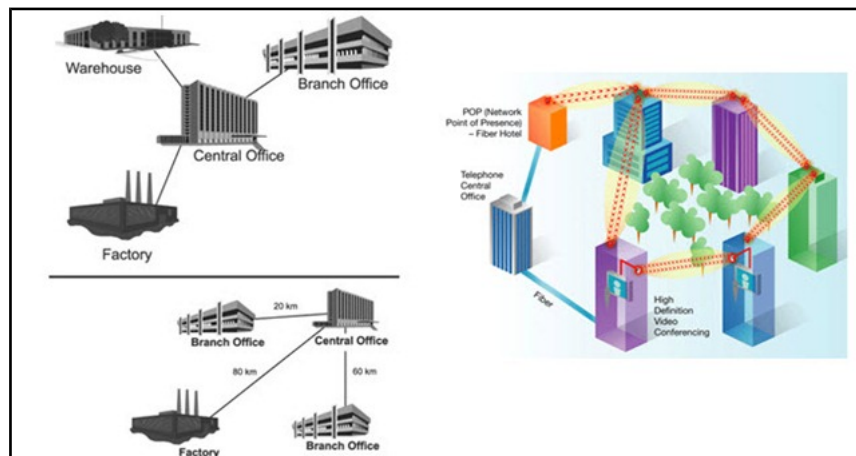
2.5. Quanto à distribuição geográfica ou escala

Em função do tamanho da área geográfica que cobre, uma rede pode ser conhecida como:

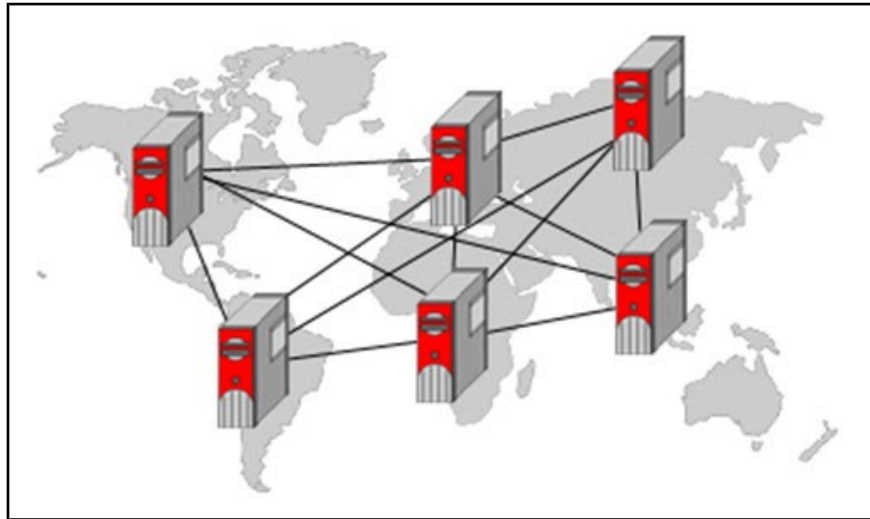
LAN – (Local Area Network) Redes Locais – As redes locais são amplamente usadas para interconectar recursos computacionais em escritórios, indústrias e campus universitários, abrangendo salas, um prédio ou mesmo alguns prédios relativamente próximos, permitindo o compartilhamento de recursos e a troca de informações.



MAN – (Metropolitan Area Network) Redes Metropolitanas – As redes metropolitanas são geralmente formadas por várias redes locais espalhadas por uma cidade ou uma área metropolitana e que se interligam por meios de transmissão de alta velocidade. A rede de TV a cabo de uma cidade é um exemplo típico destas redes.



WAN – (Wide Area Network) Redes de Longa Distância – As redes geograficamente distribuídas interconectam recursos computacionais de uma grande área, normalmente um país, um continente ou mesmo do mundo inteiro. É um grande conjunto de redes locais que se conectam através da rede de comunicação, operada por empresas de telefonia ou por provedores de serviço.



PAN - (Personal Area Network) **Rede Pessoal/Doméstica** – É uma mescla de presente e futuro. Hoje algumas casas já interligam seus vários computadores para compartilhar recursos de impressão, de acesso a arquivos e de uso da Internet. Muitos outros dispositivos virão se conectar a este rede, em breve, na chamada “casa inteligente” (entretenimento, telecomunicações, eletrodomésticos, telemetria, etc.).

SAN - (Storage Area Network) **Redes de armazenamento** - têm como objetivo a ligação entre vários computadores e dispositivos de storage (armazenamento) em uma área limitada. Considerando que é fundamental que estas redes têm grandes débitos (rápido acesso à informação), utilizam tecnologias diferenciadas como por exemplo Fiber Channel.

2.6. Quanto às formas de transmissão

Além das classificações já vistas, as redes também podem ser classificadas pelo tipo de caminho de comutação usado e pela maneira como os dados são transmitidos através dos caminhos.

Comutação de circuitos

Em uma rede chaveada ou comutada por circuitos, um circuito físico dedicado é estabelecido entre os nós de origem e destino antes de efetivamente ocorrer a transmissão dos dados. E este circuito permanece disponível até que se encerre a transmissão, quando será então liberado para outra transmissão. Mesmo que nada esteja sendo transmitido durante algum momento o circuito permanecerá disponível e não poderá ser usado por outra transmissão. Há um compartilhamento de meios físicos, porém em tempos diferentes. Fases: estabelecimento do circuito, transferência de informação e desconexão do circuito.

Comutação de mensagens

Neste caso nenhum caminho físico é estabelecido com antecedência entre transmissor e receptor. Quando uma mensagem é transmitida, ela leva o endereço do nó de destino, é recebida integralmente e armazenada no primeiro nó disponível, inspecionada em busca de erros e retransmitida assim que houver outro nó disponível no caminho do receptor. A transmissão se dá em um salto de cada vez, nó por nó. O compartilhamento dos meios físicos por outras transmissões pode provocar retardos na entrega da mensagem ao destino final.

Comutação de pacotes

Substitui a comutação de mensagem. As mensagens são divididas em pacotes com tamanhos padronizados. Também não exige qualquer configuração antecipada. Cada pacote recebe o endereço do nó de destino e um número sequencial. Assim cada pacote é transmitido para o nó que estiver disponível, onde será armazenado temporariamente e depois transmitido novamente, podendo seguir caminhos distintos dos outros pacotes da mesma mensagem até atingir o nó receptor final onde poderá até chegar fora de ordem, que será remontado. É possível haver retardo na entrega da mensagem mas a quebra em pacotes permite a transmissão simultânea dos mesmos por caminhos diferentes, o que diminui o possível retardo. É também mais eficiente do que a comutação por circuitos na economia de largura de banda que não precisará ficar reservada, mesmo que subutilizada, até o final da transmissão. Esta forma de transmissão utiliza apenas a largura de banda efetivamente necessária para cada momento da transmissão.

Bibliografia:

1. SOARES, L. F. G., LEMOS, G. e COLCHER, S.: "Redes de Computadores: das LANs, MANs e WANs às Redes ATM", 2ª Ed., Rio de Janeiro, Ed. Campus, 1995.
2. TANENBAUM, A. S.: "Redes de Computadores", Tradução da 4ª edição, Rio de Janeiro, Ed. Campus, 2003.
3. GALLO, MICHAEL A., HANCOCK, W. M.: "Comunicação entre Computadores e Tecnologias de Rede", São Paulo, 2003.