

Topologias de Redes de Computadores

As redes de computadores possibilitam que indivíduos possam trabalhar em equipes, compartilhando informações, melhorando o desempenho da realização de tarefas, e estão presentes no dia-a-dia de todos nós. São estruturas sofisticadas e complexas, que mantêm os dados e as informações ao alcance de seus usuários. É a topologia de redes que descreve como as redes de computadores estão interligadas, tanto do ponto de vista físico, como o lógico. A topologia física representa como as redes estão conectadas (layout físico) e o meio de conexão dos dispositivos de redes (nós ou nodos). Já a topologia lógica refere-se à forma com que os nós se comunicam através dos meios de transmissão.

Topologias Físicas

A topologia física pode ser representada de várias maneiras e descreve por onde os cabos passam e onde as estações, os nós, roteadores e gateways estão localizados. As mais utilizadas e conhecidas são as topologias do tipo estrela, barramento e anel.

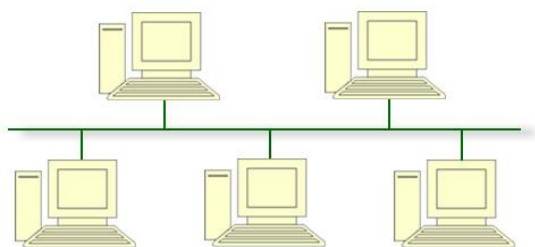
Ponto a Ponto

A topologia ponto a ponto é a mais simples. Une dois computadores, através de um meio de transmissão qualquer. Dela pode-se formar novas topologias, incluindo novos nós em sua estrutura.



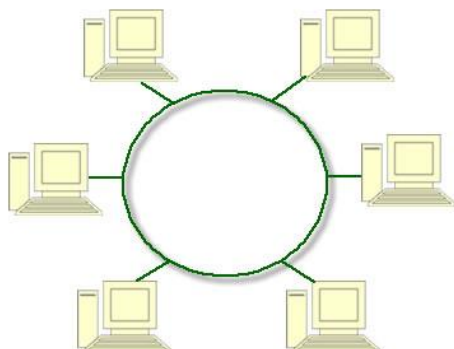
Barramento

Esta topologia é bem comum e possui alto poder de expansão. Nela, todos os nós estão conectados a uma barra que é compartilhada entre todos os processadores, podendo o controle ser centralizado ou distribuído. O meio de transmissão usado nesta topologia é o cabo coaxial.



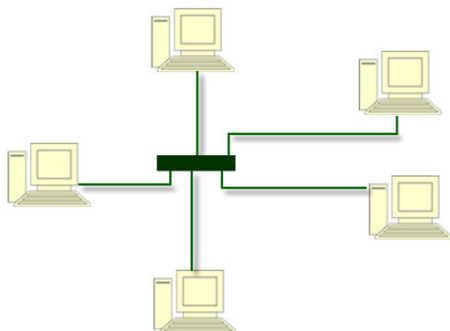
Anel ou Ring

A topologia em anel utiliza em geral ligações ponto-a-ponto que operam em um único sentido de transmissão. O sinal circula no anel até chegar ao destino. Esta topologia é pouco tolerável à falha e possui uma grande limitação quanto a sua expansão pelo aumento de "retardo de transmissão" (intervalo de tempo entre o início e chegada do sinal ao nó destino).



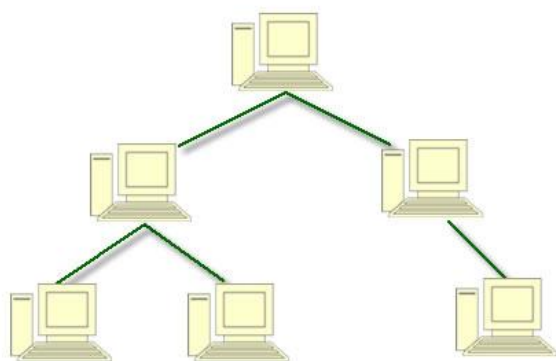
Estrela

A topologia em estrela utiliza um nó central (comutador ou switch) para chavear e gerenciar a comunicação entre as estações. É esta unidade central que vai determinar a velocidade de transmissão, como também converter sinais transmitidos por protocolos diferentes. Neste tipo de topologia é comum acontecer o overhead localizado, já que uma máquina é acionada por vez, simulando um ponto-a-ponto.



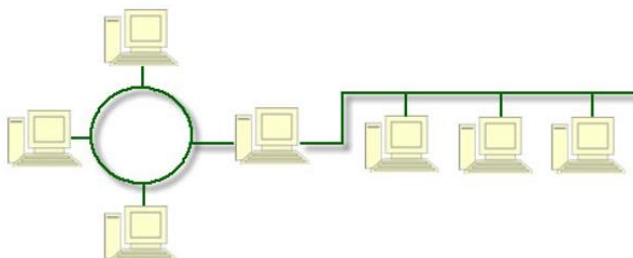
Árvore

A topologia em árvore é basicamente uma série de barras interconectadas. É equivalente a várias redes estrelas interligadas entre si através de seus nós centrais. Esta topologia é muito utilizada na ligação de Hub's e repetidores.



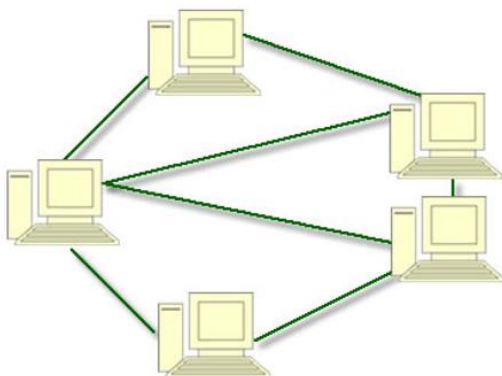
Estrutura Mista ou Híbrida

A topologia híbrida é bem complexa e muito utilizada em grandes redes. Nela podemos encontrar uma mistura de topologias, tais como as de anel, estrela, barra, entre outras, que possuem como características as ligações ponto a ponto e multiponto.



Grafo (Parcial)

A topologia em grafo é uma mistura de várias topologias, e cada nó da rede contém uma rota alternativa que geralmente é usada em situações de falha ou congestionamento. Traçada por nós, essas rotas têm como função rotear endereços que não pertencem a sua rede.



Topologias Lógicas

A topologia lógica descreve o fluxo de dados através da rede. Os dois tipos de topologias lógicas mais comuns são o Broadcast e a passagem Token. Na primeira o nó envia seus dados a todos os nós espalhados pela rede (Ethernet). Já na passagem de Token, um sinal de Token controla o envio de dados pela rede (Token Ring).

As redes de computadores possibilitam que indivíduos possam trabalhar em equipes, compartilhando informações, melhorando o desempenho da realização de tarefas, e estão presentes no dia-a-dia de todos nós. São estruturas sofisticadas e complexas, que mantêm os dados e as informações ao alcance de seus usuários.

É a topologia de redes que descreve como as redes de computadores estão interligadas, tanto do ponto de vista físico, como o lógico. A topologia física representa como as redes estão conectadas (layout físico) e o meio de conexão dos dispositivos de redes (nós ou nodos). Já a topologia lógica refere-se à forma com que os nós se comunicam através dos meios de transmissão.

Topologias Físicas

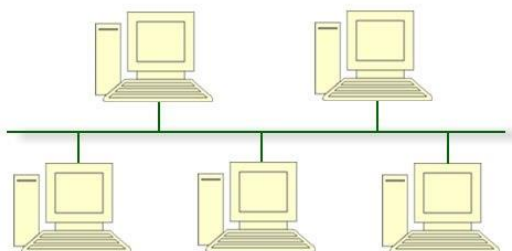
A topologia física pode ser representada de várias maneiras e descreve por onde os cabos passam e onde as estações, os nós, roteadores e gateways estão localizados. As mais utilizadas e conhecidas são as topologias do tipo estrela, barramento e anel.

Ponto a Ponto



A topologia ponto a ponto é a mais simples. Une dois computadores, através de um meio de transmissão qualquer. Dela pode-se formar novas topologias, incluindo novos nós em sua estrutura.

Barramento



Esta topologia é bem comum e possui alto poder de expansão. Nela, todos os nós estão conectados a uma barra que é compartilhada entre todos os processadores, podendo o controle ser centralizado ou distribuído. O meio de transmissão usado nesta topologia é o cabo coaxial.

Cada nó é ligado em “série” (um nó é conectado atrás do outro) em um mesmo backbone, de forma semelhante às luzinhas de natal. As informações enviadas por um nó trafegam pelo backbone até chegar ao nó de destino. Cada extremidade de uma rede de barramento deve ser terminada por um resistor para evitar que o sinal enviado por um nó através da rede volte quando chegar ao fim do cabo.

Todos os computadores são ligados em um mesmo barramento físico de dados. Apesar de os dados não passarem por dentro de cada um dos nós, apenas uma máquina pode “escrever” no barramento num dado momento. Todas as outras “escutam” e recolhem para si os dados destinados a elas. Quando um computador estiver a transmitir um sinal, toda a rede fica ocupada e se outro computador tentar enviar outro sinal ao mesmo tempo, ocorre uma colisão e é preciso reiniciar a transmissão.

Essa topologia utiliza cabos coaxiais. Para cada barramento existe um único cabo, que vai de uma ponta a outra. O cabo é seccionado em cada local onde um computador será inserido na rede. Com o seccionamento do cabo formam-se duas pontas e cada uma delas recebe um conector BNC. No computador é colocado um “T” conectado à placa que junta as duas pontas. Embora ainda existam algumas instalações de rede que utilizam esse modelo, é uma tecnologia obsoleta.

Embora esta topologia descrita fisicamente ter caído em desuso, logicamente ela é amplamente usada. Redes ethernet utilizam este tipo lógico de topologia.

Na topologia de barramento todos os computadores estão ligados a um cabo contínuo que é terminado em ambas as extremidades por uma pequena ficha com uma resistência ligada entre a malha e o fio central do cabo (terminadores). A função dos “terminadores” é de adaptarem a linha, isto é, fazerem com que a impedância vista para interior e para o exterior do cabo seja a mesma, senão constata-se que há reflexão do sinal e, conseqüentemente, perda da comunicação. Neste tipo de topologia a comunicação é feita por broadcast, isto é, os dados são enviados para o barramento e todos os computadores vêem esses dados, no entanto, eles só serão recebidos pelo destinatário.

As estações de trabalho e servidores são ligados ao cabo através de conectores, conhecidos como vampiros, que permitem a ligação ao cabo sem a necessidade de cortá-lo, já que mecanicamente uma pequena agulha penetra no cabo fazendo contato com o condutor interno, enquanto o restante faz contato com a malha externa.

Vantagens:

Bidirecional

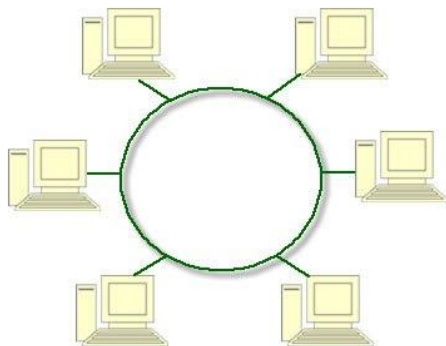
Baixo custo inicial.

Desvantagens:

Dificuldade de isolar a fonte de uma falha de sistema ou equipamento.

Ampliação da rede: inclusão de novas estações e/ou servidores implicam na paralisação da rede.

Anel ou Ring



A topologia em anel utiliza em geral ligações ponto-a-ponto que operam em um único sentido de transmissão. O sinal circula no anel até chegar ao destino.

Esta topologia é pouco tolerável à falha e possui uma grande limitação quanto a sua expansão pelo aumento de “retardo de transmissão” (intervalo de tempo entre o início e chegada do sinal ao nó destino).

Como uma rede de barramento, os anéis também têm nós ligados em série. A diferença é que a extremidade da rede volta para o primeiro nó e cria um circuito completo. Em uma rede em anel, cada nó tem sua vez para enviar e receber informações através de um token (ficha). O token, junto com quaisquer informações, é enviado do primeiro para o segundo nó, que extrai as informações endereçadas a ele e adiciona quaisquer informações que deseja enviar. Depois, o segundo nó passa o token e as informações para o terceiro nó e assim por diante, até chegar novamente ao primeiro nó. Somente o nó com o token pode enviar informações. Todos os outros nós devem esperar o token chegar.

Na topologia em anel os dispositivos são conectados em série, formando um circuito fechado (anel). Os dados são transmitidos unidirecionalmente de nó em nó até atingir o seu destino. Uma mensagem enviada por uma estação passa por outras estações, através das retransmissões, até ser retirada pela estação destino ou pela estação fonte.

Os sinais sofrem menos distorção e atenuação no enlace entre as estações, pois há um repetidor em cada estação. Há um atraso de um ou mais bits em cada estação para processamento de dados. Há uma queda na confiabilidade para um grande número de estações. A cada estação inserida, há um aumento de retardo na rede. É possível usar anéis múltiplos para aumentar a confiabilidade e o desempenho.

Vantagens:

Direcionamento simples.

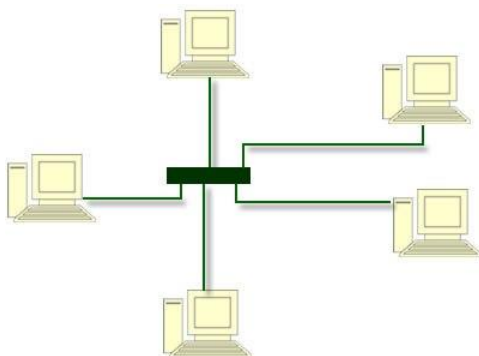
Possibilidade de ter dois anéis funcionando ao mesmo tempo, onde caso exista falha em um, somente ocorrerá uma queda de performance.

Desvantagens:

Dificuldade de isolar a fonte de uma falha de sistema ou de equipamento.

Ampliação da rede, inclusão de novas estações ou servidores implica na paralisação da rede.

Estrela



A topologia em estrela utiliza um nó central (comutador ou switch) para chavear e gerenciar a comunicação entre as estações. É esta unidade central que vai determinar a velocidade de transmissão, como também converter sinais transmitidos por protocolos diferentes. Neste tipo de topologia é comum acontecer o overhead localizado, já que uma máquina é acionada por vez, simulando um ponto-a-ponto.

Em uma rede em estrela, cada nó se conecta a um dispositivo central chamado hub. O hub obtém um sinal que vem de qualquer nó e o passa adiante para todos os outros nós da rede. Um hub não faz nenhum tipo de roteamento ou filtragem de dados. Ele simplesmente une os diferentes nós.

A mais comum atualmente, a topologia em estrela utiliza cabos de par trançado e um concentrador como ponto central da rede.

O concentrador se encarrega de retransmitir todos os dados para todas as estações, mas com a vantagem de tornar mais fácil a localização dos problemas, já que se um dos cabos, uma das portas do concentrador ou uma das placas de rede estiver com problemas, apenas o nó ligado ao componente defeituoso ficará fora da rede. Esta topologia se aplica apenas a pequenas redes, já que os concentradores costumam ter apenas oito ou dezesseis portas. Em redes maiores é utilizada a topologia de árvore, onde temos vários concentradores interligados entre si por comutadores ou roteadores.

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-las ao concentrador.

Direcionamento simples, apenas o concentrador tem esta atribuição.

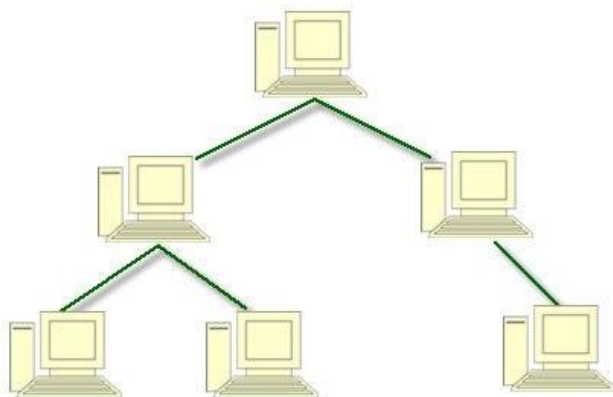
Baixo investimento a médio longo prazo.

Desvantagens:

Confiabilidade – uma falha no concentrador, no caso de redes sem redundância, todas as estações perderão comunicação com a rede.

Todo o tráfego flui através do concentrador, podendo representar um ponto de congestionamento.

Árvore



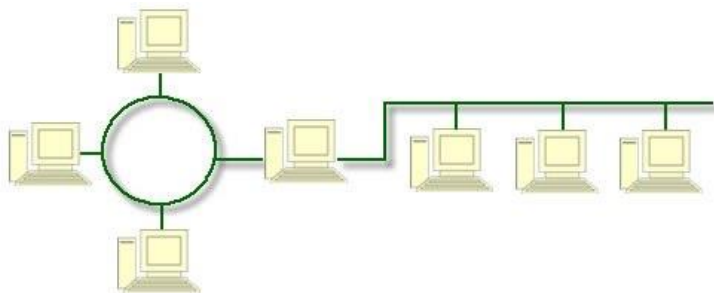
A topologia em árvore é basicamente uma série de barras interconectadas. É equivalente a várias redes estrelas interligadas entre si através de seus nós centrais. Esta topologia é muito utilizada na ligação de Hub's e repetidores.

A topologia em árvore é essencialmente uma série de barras interconectadas. Geralmente existe uma barra central onde outros ramos menores se conectam. Esta ligação é realizada através de derivadores e as conexões das estações realizadas do mesmo modo que no sistema de barra padrão.

Cuidados adicionais devem ser tomados nas redes em árvores, pois cada ramificação significa que o sinal deverá se propagar por dois caminhos diferentes.

A menos que estes caminhos estejam perfeitamente casados, os sinais terão velocidades de propagação diferentes e refletirão os sinais de diferentes maneiras. Em geral, redes em árvore, vão trabalhar com taxa de transmissão menores do que as redes em barra comum, por estes motivos.

Topologia física baseada numa estrutura hierárquica de várias redes e sub-redes. Existem um ou mais concentradores que ligam cada rede local e existe um outro concentrador que interliga todos os outros concentradores. Esta topologia facilita a manutenção do sistema e permite, em caso de avaria, detectar com mais facilidade o problema.

Estrutura Mista ou Híbrida

A topologia híbrida é bem complexa e muito utilizada em grandes redes. Nela podemos encontrar uma mistura de topologias, tais como as de anel, estrela, barra, entre outras, que possuem como características as ligações ponto a ponto e multiponto.

É a topologia mais utilizada em grandes redes. Assim, adequa-se a topologia de rede em função do ambiente, compensando os custos, expansibilidade, flexibilidade e funcionalidade de cada segmento de rede.

Muitas vezes acontecem demandas imediatas de conexões e a empresa não dispõe de recursos, naquele momento, para a aquisição de produtos adequados para a montagem da rede. Nestes casos, a administração de redes pode utilizar os equipamentos já disponíveis considerando as vantagens e desvantagens das topologias utilizadas.

O que é Topologia de Redes?

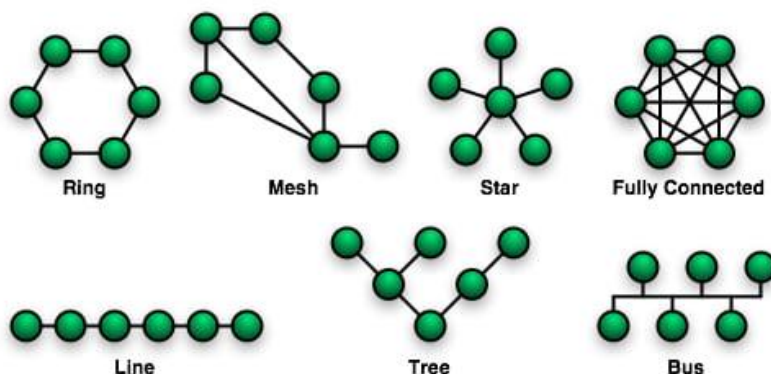
A topologia de rede é o padrão no qual o meio de rede está conectado aos computadores e outros componentes de rede. Essencialmente, é a estrutura topológica da rede, e pode ser descrito fisicamente ou logicamente.

Há várias formas nas quais se pode organizar a interligação entre cada um dos nós (computadores) da rede. A topologia física é a verdadeira aparência ou layout da rede, enquanto que a lógica descreve o fluxo dos dados através da rede.

Existem duas categorias básicas de topologias de rede:

A topologia física: representa como as redes estão conectadas (layout físico) e o meio de conexão dos dispositivos de redes (nós ou nodos). A forma com que os cabos são conectados, e que genericamente chamamos de topologia da rede (física), influencia em diversos pontos considerados críticos, como a flexibilidade, velocidade e segurança.

A topologia lógica refere-se à maneira como os sinais agem sobre os meios de rede, ou a maneira como os dados são transmitidos através da rede a partir de um dispositivo para o outro sem ter em conta a interligação física dos dispositivos. Topologias lógicas são frequentemente associadas à Media Access Control métodos e protocolos. Topologias lógicas são capazes de serem reconfiguradas dinamicamente por tipos especiais de equipamentos como roteadores e switches.



Topologias de Redes

As topologias de redes descrevem o arranjo dos elementos de uma rede (computadores, cabos e outros componentes). São uma espécie de “mapa” da rede, que pode ser físico ou lógico. A topologia física se refere especificamente à disposição física dos componentes da rede, ao passo que a topologia lógica mostra a forma como os dados trafegam dentro dessa rede, independentemente da topologia física empregada. Assim, podemos ter uma rede que utiliza uma topologia física específica, e uma topologia lógica diferente.

O tipo de topologia usado afeta o tipo e recursos do hardware da rede, seu gerenciamento e as possibilidades de expansão futura.

As principais topologias de rede existentes são as seguintes:

Barramento

Anel

Estrela

Malha

Híbrida

Ponto-a-ponto

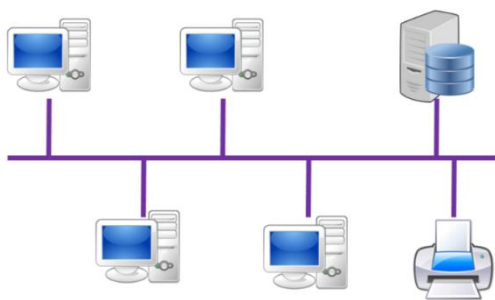
Ponto-a-multiponto

Vamos descrever cada uma delas a seguir.

Topologia em Barramento (Bus)

Trata-se de uma topologia antiga, na qual havia um único caminho para o tráfego de dados, na forma de um cabo coaxial, e todas as estações (pontos da rede) são conectadas a esse mesmo cabo para trocar dados pela rede.

Neste tipo de topologia as transmissões dos dispositivos de rede se propagam por toda a extensão do meio (cabo) e são recebidas por todos os nós da rede, que devem então determinar se a transmissão é direcionada a eles para aceitá-la ou não.



Topologia Barramento - BUS

As redes em Barramento apresentam como vantagem a facilidade de implementação e expansão, porém trazem diversas desvantagens críticas, como por exemplo:

Se um cabo se rompe, cai toda a rede.

Dificuldade em reparar defeitos - é muito difícil determinar onde está o defeito, caso o cabo se rompa, sem o uso de equipamentos de teste de custo elevado

Comprimento do cabo e nº de estações são limitados; quanto mais estações são conectadas ao cabo, maior a probabilidade de ocorrerem colisões de dados.

Performance diminui com o aumento das estações, devido ao problema de colisão de dados

Necessita de um Terminador próprio conectado nas extremidades do cabo, para evitar problemas de reflexão de sinal, que levam à ocorrência de colisões de dados.

Topologia em Anel (Ring)

Outra topologia antiga, não mais em uso em redes locais, mas que ocasionalmente pode ser encontrada em algumas redes legadas. O exemplo mais típico de uma rede em anel é a tecnologia Token Ring, da IBM.

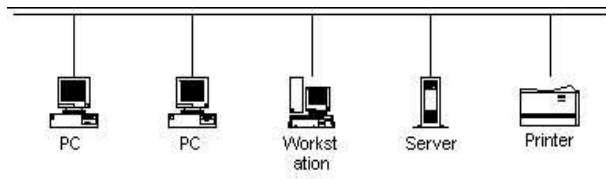
A topologia em anel ainda é empregada em redes metropolitanas (MAN) e algumas redes WAN também, como redes SONET, e nesse caso possui tolerância a falhas (geralmente com o uso de múltiplos anéis redundantes).

Topologias de Redes

A topologia de uma rede é devida a vários factores, desde restrições nas capacidades do equipamento utilizado até às características das tecnologias utilizadas. A organização das redes pode reduzir-se a 3 casos tipo que são a topologia em barramento ou bus, topologia em estrela ou star, e a topologia em anel ou ring.

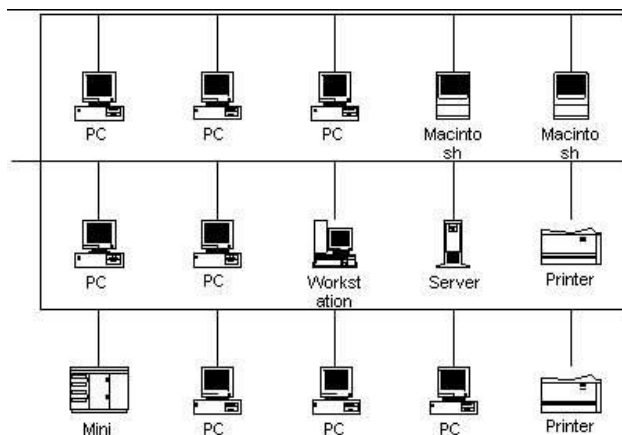
Barramento (Bus)

Como nos computadores, numa rede o barramento é um caminho de transmissão de sinais, estes são largados e lidos pelos dispositivos cujo endereço foi especificado. No caso de uma rede com esta topologia em vez de sinais temos pacotes de dados, cujo cabeçalho contém o endereço do destinatário. Na figura seguinte pode ser visualizada uma topologia em barramento, que consiste num cabo com dois pontos terminais e com diversos dispositivos ligados ao barramento (cabo).



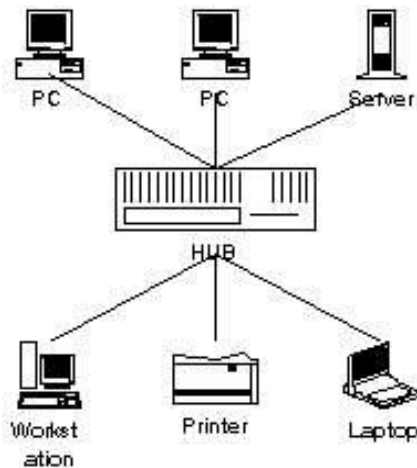
Numa rede em barramento todos os dispositivos estão ligados diretamente à linha por onde circulam os pacotes, pelo que todos os dispositivos da rede vêm os pacotes. Cada dispositivo da rede tem um endereço único, que permite através da análise dos pacotes seleccionar os que lhe são destinados.

Existe uma forma ligeiramente mais complexa desta topologia, e denominada barramento distribuído ou topologia em árvore. No barramento distribuído o barramento começa num ponto denominado raiz e após esse ponto partem vários ramos que têm ligados os dispositivos que compõem a rede. Ao contrário da topologia em barramento simples esta disposição tem mais do que dois pontos terminais. O ponto de onde saem os ramos é obtido por um simples conector, na figura seguinte pode ver-se a topologia de barramento distribuído.

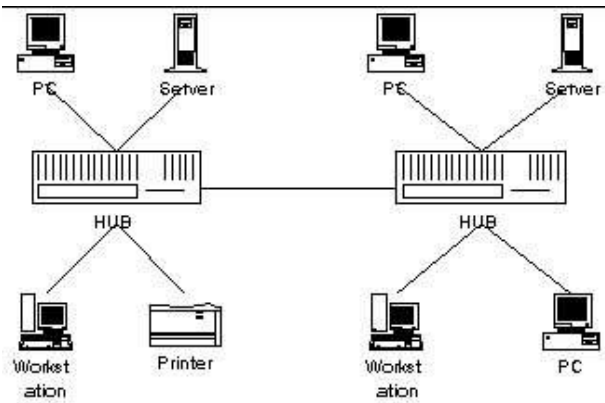


Estrela (Star)

Como o nome indica esta topologia tem a forma de uma estrela, e consiste em vários cabos que unem cada dispositivo a um ponto central. As redes Ethernet a 10 Mbps (10Base-T) são baseadas numa estrutura em estrela, e onde cada dispositivo da rede está ligado a um hub 10Base-T por um cabo de par entrançado (ou RJ45).

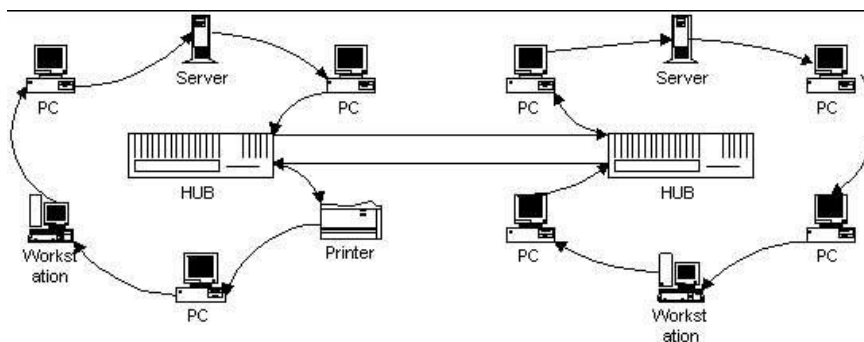


Para que uma rede tenha topologia em estrela não é necessário ter uma disposição em forma de estrela, é necessário somente cada dispositivo da rede estar ligado por um cabo próprio a um ponto central. A topologia em estrela distribuída é um pouco mais complexa que a topologia em estrela simples, pois neste caso existem múltiplos pontos de ligação centrais, como se pode ver na próxima figura.



Anel (Ring)

Na topologia em anel cada dispositivo os pacotes circulam por todos os dispositivos da rede, tendo cada um o seu endereço. O fluxo de informação é unidireccional, existindo um dispositivo (hub) que intercepta e gere o fluxo de dados que entra e sai do anel. A tecnologia token ring aparece usualmente com esta topologia.



Nas redes em estrela os diversos dispositivos estão ligados a um hub central tal como na rede em estrela, mas as ligações físicas entre o hub e os diversos dispositivos formam uma rede em anel, como se pode ver na figura seguinte. Esta topologia física é utilizada nas redes Token-Ring da IBM. Os hubs utilizados neste tipo de rede tem de possuir uma certa inteligência, para, em caso de corte do anel o hub consiga fazer um novo anel. Nos dias que correm as topologias em estrela e suas derivadas são as preferidas dos instaladores de redes pois são as que mais facilitam a adição de novos dispositivos de rede

Topologias de Redes

Existem dois tipos de topologias, sendo as físicas e as lógicas.

Topologias físicas: As topologias físicas de redes servem para orgonomia, manutenção, alteração de estruturas e a mais importante são a modularidade.

1ª Topologia (Física) : Barramento

Temos um único meio de transmissão

As informações são transmitidas em direção bidirecional;

A ligação ao meio de transmissão é um ponto critico características elétricas do meio.

O desempenho é pelo tipo do cabeamento utilizado.

Principais Dados

Facilidade de instalação;

Facilidade de Resolução de problema: relativamente difícil, pois é baseada em um único cabo;

Qualquer falha que avise no meio afetava todos que estavam envolvidos, ou seja, parava tudo.

2ª Topologia (Física) : Anel

Temos um único meio de transmissão

Estações eram conectadas através de um caminho fechado;

Serie de repetidores;

As ligações eram de padrões ponto-a-ponto;

Cada nó é repetido pelo próprio computador;

Quando a mensagem é enviada por um nó também ela é necessária a cancelar a transmissão.

Cada nó é replicado para quem é a mensagem, ou seja, primeira ela olha se a mensagem é para ela se não é ela repassa.

Uma falha ou queda em qualquer ...

Erros de transmissão ela gera um loop de erro, ou seja, ela fica navegando em círculos até que sua rede trave.

É de fácil instalação;

Facilidade de reconfiguração, só é difícil se a rede aumentar muito;

Facilidade de resolução de problemas quando tem poucos usuários, quando ela aumentasse fica difícil de achar a rede.

3ª Topologia: Estrela

