

CABEAMENTO ESTRUTURADO

UNIDADE 1 - AS REDES DE COMPUTADORES

Silvana Carla Soares Correa

Introdução

A comunicação entre os indivíduos de uma sociedade sempre existiu e está em constante evolução. Neste sentido, novas formas e ferramentas capazes de promover esta comunicação eficaz e eficiente é um norte para as inovações desde sempre.

O início da comunicação com o uso do sinal de fumaça que formava símbolos no ar, proporcionou uma nova maneira de expressar o que poderia falar, na forma de padrões de desenhos que eram dispostos no ar. Com isso, a sociedade se permitiu inovar cada vez mais, com uso de tecnologias na forma de máquinas capazes de enviar a informação cada vez mais longe e com mais facilidade.

Tendo em vista tais fatores, ficam alguns questionamentos: como foi que a sociedade conseguiu desenvolver formas de comunicação que fossem entendidas por todos os seres humanos? Como aplicou esta inovação de comunicação universal nas máquinas computacionais? Como fez com que os fabricantes aderissem às comunicações padronizadas, sem ferir sua particularidade e personalidade do seu produto?

O capítulo, que você vai acompanhar atentamente, trata sobre como as redes de computadores chegaram ao patamar atual. Para isso, inicialmente, o conteúdo nos apresenta como a comunicação entre pares acontece, de forma bem simples, porém, adequada ao entendimento sobre o que é necessário para ocorrer a comunicação entre dois pontos distintos.

Como as redes são criadas com base em padrões previamente acertados, o capítulo segue com o conhecimento acerca dos modelos utilizados pelos fabricantes para que uma rede e seus componentes sejam capazes de efetuar uma comunicação de forma interoperável, ou seja, operem, funcionem ou atuem um com outro, independentemente de como foram idealizados.

Na sequência, são abordadas algumas classificações de como uma rede é estruturada fisicamente, o que é, de fato, de grande importância para construir um alicerce seguro para a disciplina Cabeamento Estruturado.

Ao final, o capítulo oferece a você, caro aluno, o conhecimento dos órgãos nacionais e internacionais a disposição dos conhecedores da área computacional, para aprender mais sobre uma determinada tecnologia e assim ter a comunicação desejada.

Curioso para saber mais? Continue lendo, o estudo começa agora!

Boa leitura!

1.1 A evolução das redes

Para existir comunicação entre dois pontos (sejam eles entre máquinas, entre humanos ou ainda entre máquinas e humanos), é importante que ambos estejam em sintonia e com uma forma de envio da informação condizente com o ambiente em que estão.

O que acontece é que em determinados momentos, os tais dois pontos podem estar no mesmo ambiente físico ou geograficamente distantes. Para quem é um profissional da área, é preciso saber o limite entre estas redes para ter certeza do que está sob a sua responsabilidade.

Este tópico promove justamente este conhecimento, com a identificação dos tipos de redes para a estrutura de computadores e seus complementos, de acordo com os limites físicos dos elementos que compõem uma comunicação em ambiente computacional. Acompanhe os tópicos a seguir.

1.1.1 Elementos da comunicação

As redes de computadores, desde quando foram concebidas até os dias atuais, possuem basicamente os mesmos elementos: emissor, meio de comunicação e o receptor. O emissor tem a função do envio da mensagem, o receptor tem a função de receber a mensagem enviada pelo receptor e o meio de comunicação tem a função da propagação da mensagem entre o emissor e o receptor (KUROSE; ROSS, 2013).

Para as redes de computadores, um receptor é representado pelos hosts finais com função de cliente, pois executa a função de requisição de um serviço qualquer na rede. Alguns exemplos de requisição de serviços de rede podem ser conhecidos, clicando nos itens abaixo. Confira!

Abrir uma página no browser.

Enviar um arquivo para impressão.

Requisitar as configurações de rede para que a placa de rede seja configurada.

Por outro lado, o receptor pode ser representado por hosts finais, mas com a função de servidor, pois executa a função de resposta do serviço pedido pelo cliente na rede. Neste caso, alguns exemplos de repostas de serviços de rede podem ser vistos, clicando nos *cards*.

Resposta 01

Enviar a página que foi requisitada pelo cliente.

Resposta 02

Enviar para a impressora adequada o arquivo que foi enviado pelo cliente.

Resposta 03

Enviar as configurações da rede que o cliente pediu para acessar.

Os meios de comunicação, com a função de transportar a mensagem entre o emissor e o receptor, são variados e ao longo do tempo foram divididos em meios físicos e não físicos (KUROSE; ROSS, 2013).

Os do tipo não físicos utilizam o ar como forma de enviar as ondas de propagação. Os meios de comunicação identificados como físicos utilizam os cabos de rede como forma de enviar a mensagem ao longo do caminho.

Em termos de evolução desta arquitetura com o trio emissor-meio de comunicação-receptor, deve-se à necessidade da humanidade em querer compartilhar mais informações, com alcance em termos de distância entre emissor e receptor ainda maior. Sendo assim, os meios de comunicação precisavam ser adaptados às distâncias entre quem envia e quem recebe a mensagem.

No caso das redes de computadores, os meios de comunicação, mesmo com apenas dois tipos bem distintos (físicos e não físicos), têm diversos tipos associados. E isso provocou uma nova forma de classificação nas redes, no que diz respeito ao escopo físico.

Em termos de complexidade dos meios de comunicação, sua aplicação varia conforme a distância e os obstáculos que precisam ser superados para que o emissor consiga fazer chegar sua mensagem ao receptor. Para isso, as redes possuem algumas classificações específicas, conforme detalha o tópico a seguir.

1.1.2 Classificação de uma rede de computadores quanto ao escopo

Como a sociedade gerou uma necessidade de envio de mensagens pelas redes de computadores com alcance ainda maior, a complexidade dessas redes também passou a ser maior. Então, para uma melhor gestão sobre os recursos associados a cada tipo de rede, existe uma classificação das redes de computadores, de acordo com a dimensão geográfica.

De forma geral, a classificação é de um destes tipos: LAN, MAN e WAN. A figura a seguir, ilustra os três tipos de redes, quanto ao alcance físico.



Figura 1 - As redes do tipo LAN, MAN e WAN estão apresentadas da esquerda para a direita.

Fonte: Elaborada pela autora, Christos Georghiou; Fotovika; Sky Motion, Shutterstock, 2019.

As redes classificadas como LAN (*Local Area Network* – rede de área local) tem o escopo de abrangência geográfica restrito a uma área particular, em que não estão presentes os serviços públicos ou ainda qualquer área pública. Assim, o gerenciamento desta rede está sob a responsabilidade de um administrador de rede que tem total acesso a todos os seus recursos computacionais, sejam eles de hardware ou de software. Como exemplo desse tipo de rede, temos as estruturas que estão presentes em residências, prédios com escritórios e com residências e espaços que abrangem indústrias.

Já a rede dita como MAN (*Metropolitan Area Network* – rede de área metropolitana) está com um escopo que utiliza uma área pública, porém, não vai além de cidades próximas. Neste caso, o gerenciamento da rede está sob responsabilidade do Governo ou de empresas que ofertam serviços de comunicação para uma determinada área que tenha cobertura de uma cidade ou de cidades próximas, como as chamadas áreas metropolitanas. Para termos exemplos desses tipos de redes, podemos citar as redes de uma empresa matriz com suas filiais que estão em uma mesma cidade, ou ainda em cidades próximas, que fazem parte de uma região metropolitana de uma grande cidade.

Para a rede classificada como WAN (*Wide Area Network* – rede de área mundial), sua abrangência como escopo de rede ultrapassa os limites de cidades que estejam geograficamente distantes, chegando à ligação entre continentes. Neste caso, a administração da rede e seus recursos computacionais estão sob responsabilidade de empresas com grande poder de oferta de comunicação, que pode se dar através dos governos de países ou de acordo de compartilhamento de acesso aos recursos entre países parceiros. Nas redes do tipo WAN, um exemplo bem característico é a rede Internet, pois sua comunicação consiste em meios de transmissão complexos que interligam espaços que estejam em continentes diferentes.

VOCÊ QUER VER?



O filme *O quinto poder*, dirigido por Bill Condon, apresenta de forma surpreendente o poder do alcance da estrutura da internet para qualquer assunto que nela esteja compartilhado. Permite analisar que tudo o que é compartilhado, um dos objetivos de se ter a internet, está guardado em algum lugar ou foi visto por alguém, e que pode ser utilizado em um futuro para qualquer ação, seja ela para o bem ou para o mal. Confira o filme clicando em: <https://www.youtube.com/watch?v=iZtrX03P_0s>. Você vai curtir!

O limite entre os três tipos de redes, em termos de meio de comunicação, também é decisivo para a sua classificação. Nas redes LAN, os meios de comunicação são aplicados para áreas particulares, em uma área limitada e com a gestão da infraestrutura bem específica para este fim. Como resultado, as taxas de transmissão são altas, pois o gestor de rede tem total controle sobre o que se tem em termos de hardware e software disponíveis para uma oferta de comunicação bem controlada entre emissor e receptor.

Para as redes MAN, os meios de comunicação necessitam ser adequados às cidades onde serão instalados. Apesar dos vários tipos de meios de comunicação disponíveis para essas ligações, em algumas cidades eles não podem ser utilizados, pois nelas há restrições de uso do solo ou ainda de cabos entre postes. Neste caso, é muito importante estar de acordo com o que as leis de gestão da cidade determinam.

Em redes WAN, a complexidade aumenta, uma vez que, seu alcance necessita atingir cidades geograficamente bem distantes, como as que estão localizadas em outros continentes. Para esse caso de rede, o gestor responsável vem a ser um grupo de empresas que exercem juntas a função de proporcionar a comunicação efetiva.

A distância física entre os elementos de uma comunicação é um dos itens com destaque no momento de entender uma estrutura computacional. Da parte dos fabricantes, é importante que os mesmos permitam a comunicação com entendimento completo entre emissor e receptor. Sendo assim, todos seguem como base os modelos de referência na pesquisa, desenvolvimento e produção de seus produtos, sem deixar de lado a inovação - este tema é abordado na sequência.

1.2 Modelos OSI e TCP/IP

Para que a comunicação entre equipamentos e computadores através dos meios de comunicação seja entendida de forma eficiente e eficaz, é necessário seguir algumas regras que promovam esta conversa entre as partes, sem infringir na inovação que o produto oferta. Este tópico trata da questão dos modelos de referência OSI e TCP/IP amplamente aplicados e utilizados em uma rede de computadores, como forma de permitir um maior alcance dos elementos computacionais envolvidos (KUROSE; ROSS, 2013). Vamos a eles!

1.2.1 O modelo de referência em redes

A comunicação entre emissor e receptor em uma estrutura de redes de computadores através dos meios de comunicação envolve equipamentos de redes e dispositivos finais dos mais diferentes tipos e de fabricantes ainda mais diversos.

Para saber mais sobre o modelo de referência em redes, clique nas setas abaixo.

Além disso, cada empresa responsável por um equipamento ou dispositivo não é responsável por disponibilizar o mesmo por inteiro. É preciso ter interoperabilidade entre as partes que formam os equipamentos, para que no fim possam fornecer a comunicação correta entre todos os que fazem parte da estrutura.

Mesmo com essa diversidade, a comunicação entre todos é estabelecida. O motivo é o uso de um modelo de interligação entre as partes de um dispositivo final ou equipamento de rede, ou ainda entre eles. Este modelo é nomeado como Modelo de Referência (RM – *Reference Model*). O objetivo principal do uso do modelo de referência é fazer com que todos que fazem parte da estrutura de redes possam estabelecer uma comunicação adequada, independente do fabricante de uma parte ou de todo o equipamento/dispositivo.

O modelo inicial que foi criado pela ISO (*Internacional Organization for Standardization*) foi chamado de RM-OSI (*Reference Model – Open Systems Interconnection*) para ser referência aos fabricantes das partes ou em completo dos dispositivos finais e equipamentos de rede (KUROSE; ROSS, 2013).

A referência diz respeito ainda aos protocolos associados à forma de comunicação que é estabelecida. Justamente a questão dos tipos de protocolos para cada camada que existe um outro modelo de referência denominado TCP/IP, adaptado para os padrões de comunicação para uma rede do tipo internet.

Em ambos os modelos de referência, para atingir o objetivo de se ter comunicação entre partes que não são de mesmo fabricante, o modelo de comunicação permite dividir um processo de comunicação em camadas. Cada uma dessas camadas é responsável por uma atividade na comunicação da mensagem.

Para que a comunicação ocorra, cada camada envolve suas características em um pacote e o envia para a camada seguinte. Esta camada que recebe a informação, envolve suas características e o envia para a camada seguinte. E assim o ciclo continua, até que todas as camadas envolvidas no processo tenham realizado com sucesso sua ação. Além de facilitar a comunicação entre os diversos fabricantes, a forma como o processo de comunicação acontece é menos complexa, pois cada parte pode ter problemas menores a resolver. Outra consequência em aplicar o modelo de referência diz respeito a facilidade em incluir novos serviços, funções e seus protocolos em qualquer camada aderente à função, sem a necessidade de alterar as demais camadas.

VOCÊ O CONHECE?



Jim Kurose é autor de livros na área de redes e muito conhecido, principalmente, pela sua obra “Redes de Computadores e a Internet”. O motivo de seu sucesso é a facilidade com que os temas são apresentados, sempre com uso de exemplos que são utilizados e aplicados no nosso cotidiano. Em determinados momentos, ele faz uso de analogias com os grandes conceitos aplicados à área computacional. Outros autores utilizam seu material e personagens (como o caso do Bob e da Alice) como referência aos assuntos abordados. Vale a pena conferir mais sobre o autor.

No tópico a seguir, o modelo OSI é o primeiro a ser detalhado. O motivo? Ele é o primeiro que foi desenvolvido para a interoperabilidade entre fabricantes dos elementos computacionais. Acompanhe!

1.2.2 O modelo de referência OSI

De acordo com as regras determinadas para ser uma referência, o modelo OSI é dividido em camadas, em número de sete, denominadas como: camada de Aplicação, camada de Apresentação, camada de Sessão, camada de Rede, camada de Transporte, camada de Enlace de Dados e camada Física. Cada uma das camadas possui um conjunto de regras que são aplicadas ao hardware e/ou software de cada equipamento/dispositivo de um determinado fabricante que se traduz em serviços de rede, conforme ilustra a figura.



Figura 2 - Modelo OSI com as sete camadas e os números de cada camada associado ao nome da mesma.
Fonte: BeeBright, Shutterstock, 2019.

Em termos de principais funções, cada camada é descrita a seguir (STALLINGS, 2002):

- Camada de Aplicação (*Application*): esta camada tem a função de receber e/ou fornecer os serviços dos usuários, como por exemplo, a visualização de uma página de um banco, o recebimento de *email*, conversão de endereços lógicos de rede em nomes mais adequados ao nosso idioma, etc. Para todos esses serviços, protocolos de redes são padronizados e assim a camada consegue realizar sua função. Como é a camada mais próxima do usuário, apenas recebe requisições e as envia para a camada a seguir ou recebe da mesma camada e mostra para o usuário. Por fim, tudo que corre nesta camada é nomeado como mensagem;
- Camada de Apresentação (*Presentation*): a função nesta camada é adequar a sintaxe e a semântica da mensagem que é enviada pelo emissor ou recebida no receptor. A sintaxe e a semântica dizem respeito a forma de compressão da informação e, também, ao protocolo de criptografia a ser aplicado a mensagem. No momento do envio da mensagem com início no emissor e tendo como destino o receptor, o pacote vem com as características da camada de aplicação. Então, são adicionadas as características da camada de apresentação e em seguida encaminhadas para a camada seguinte. No receptor, ocorre o processo inverso: o pacote vem da camada anterior, são analisadas as características pertinentes à camada de Apresentação e, em seguida, é enviada para a camada de aplicação apenas a parte que contém suas características. Toda característica que diz respeito a camada de apresentação também é denominada como mensagem;
- Camada de Sessão (*Session*): a camada tem a função de adicionar a função de manter a comunicação de usuários diferentes, com o objetivo de sincronizar a troca de dados entre os mesmos, e caso ocorra uma falha, seja possível sua recuperação. Semelhante ao que ocorre na camada de apresentação, o nome do pacote que está a ser executado chama-se mensagem. O envio da informação com início no emissor, recebe as informações da camada anterior, adiciona suas funções e as encaminha para a camada seguinte. No receptor, o processo inverso é executado;
- Camada de Transporte (*Transport*): tem a responsabilidade de dividir a mensagem em unidades menores, denominadas segmentos, ao quais devem chegar ao destino que está informado na mesma. No emissor, a mensagem chega a esta camada, divide-se em pedaços menores e encaminha um a um para a camada seguinte, com as suas informações acrescentadas. No receptor, a camada de transporte recebe cada pedaço, executa sua união e encaminha para a camada superior;
- Camada de Rede (*Network*): no caso desta camada, é adicionado como característica o seu endereço lógico para a rede que pertence. Com este endereço é possível que os pedaços sejam encaminhados pela grande teia de dispositivos de rede, como rotas iguais ou não. Sendo assim, no receptor cada pedaço

oriundo da camada de transporte recebe o endereço lógico do equipamento que está enviando o pedaço da mensagem, denominado como datagrama, e o encaminha para a camada mais abaixo. Com a sua chegada no receptor, o datagrama que veio da camada mais abaixo, analisa seu endereço de destino e encaminha para a camada de transporte;

- Camada de Enlace de Dados (*Data Link*): por aqui, a questão de erros da mensagem é uma das principais funções, seja para uma detecção de tais erros ou para seu tratamento. Tais ações acontecem no momento de envio do pacote para o meio de transmissão, no caso do emissor e no momento do recebimento da mensagem, no caso do receptor. O que ainda pode ser adicionado como função para esta camada diz respeito ao controle de fluxo e do acesso às conexões dos dispositivos. O tipo de informação que executa esta camada é chamado de quadro;
- Camada Física (*Physical*): esta camada mais base da pilha do modelo de referência não possui protocolos associados, pois sua tarefa é receber o quadro da camada superior e transformá-lo em uma sequência de zeros e uns e na sequência enviar ao receptor. Na recepção da transmissão, a camada física executa o processo inverso, o de transformar a sequência de bits em um quadro que seja entendido pela camada de enlace de dados.

VOCÊ QUER LER?



O modelo de referência OSI foi idealizado para servir como um norte para que as soluções desenvolvidas pelos fabricantes conseguissem conversar. No livro “Projetos e implementação de redes: fundamentos, soluções, arquitetura e planejamento”, escrito por Lindeberg Barros de Souza (2013), você pode ler com mais detalhes a responsabilidade atribuída a cada camada do modelo de referência OSI.

O uso do modelo OSI foi concebido para que os associados à área computacional (pesquisadores e desenvolvedores de protocolos) criassem demanda a seu uso, através dos protocolos e padrões específicos, para cada camada do modelo exercer sua ação e responsabilidade na estrutura. No entanto, isso não ocorreu e o modelo passou a ser referência para outros, que é o caso do modelo a ser descrito a seguir, o TCP/IP.

1.2.3 O modelo de referência TCP/IP

A internet como forma de rede de padrão aberto é propícia para a aplicação de modelos de referência. E o uso do modelo TCP/IP é indicado para essa situação, pois apresenta a arquitetura de rede adequada aos fins da mesma: ser simples e aberta (KUROSE; ROSS, 2013).

VOCÊ SABIA?



A sigla TCP/IP adotada pelo modelo de referência é também dois dos protocolos associados às camadas desse modelo? O protocolo TCP e o protocolo IP são a base para que a internet consiga executar suas ações, como as faz ainda hoje. Uma das principais é fazer com que o pacote chegue ao destino pelo melhor caminho, não importa se os pacotes tomem caminhos diferentes (ação do protocolo IP) e que seja assegurado que o emissor esteja em contato com o receptor (ação do protocolo TCP).

Os objetivos no uso do modelo TCP/IP são os mesmos do modelo de referência OSI. A diferença está no quantitativo de camadas entre os modelos, pois o OSI está estruturado em número de 7 camadas e o TCP/IP tem a divisão dos processos em cinco camadas, conforme apresenta a figura.



Figura 3 - Modelo TCP/IP com as cinco camadas e os números de cada camada associado ao nome da mesma.

Fonte: BeeBright, Shutterstock, 2019.

A denominação de cada camada é: Aplicação, Transporte, Rede, Enlace de Dados e Física. Com a alteração na quantidade de camadas, algumas funções foram acrescentadas em determinadas camadas neste modelo de referência, adotado pela grande rede internet, conforme descrito nos itens a seguir (KUROSE; ROSS, 2013):

- Camada de Aplicação (*Application*): Além dos serviços de rede disponibilizados ao usuário, conforme descrito para o modelo OSI, foram adicionadas as funções das camadas de Apresentação e de Sessão. Para um exemplo mais próximo, na oferta do serviço de rede de envio de mensagens, a forma de compressão, encriptação e manutenção da sessão estão todos dispostos nesta camada. O nome da ação que esta camada executa continua com a denominação de mensagem. Semelhante ao que ocorre no modelo anterior, esta camada recebe as informações do usuário emissor, envolve com suas características e entrega a camada seguinte. E ainda é igual no receptor, que a camada anterior entrega o pacote à camada de aplicação, que ao retirar as informações pertinentes, entrega a mensagem ao usuário destino;

- Camada de Transporte (*Transport*): A responsabilidade de dividir a mensagem da camada no momento do envio em pedaços menores, chamados de segmentos, mantém-se inalterada. Portanto, a cada pedaço são adicionadas as informações referentes ao protocolo e encaminhadas à camada seguinte. No receptor, os segmentos, ao serem recebidos, são reagrupados e direcionados à camada de aplicação para seu tratamento, conforme a responsabilidade da mesma;
- Camada de Rede (*Network*): Continua com a mesma ação de associar um endereço lógico ao segmento recebido pelo pedaço enviado pela camada de transporte, na parte do emissor, adicionados as identificações pertinentes ao datagrama e encaminhar à camada seguinte. No receptor, as informações são recebidas da camada inferior, analisadas as identificações e encaminhado cada pedaço para a camada de transporte;
- Camada de Enlace de dados (*Data Link*): Sem alteração de sua função em relação ao modelo OSI, mantém a inclusão de formas de detecção e/ou tratamento de erros no sequencial recebido da camada de rede, para o envio da mensagem, e ainda são monitorados o controle de fluxo das conexões de rede e também negociadas as formas de acesso ao meio de comunicação do quadro. No receptor, de forma semelhante ao modelo OSI, o quadro recebido tem a análise de suas responsabilidades e posteriormente encaminha-se o pedaço recebido para a camada de rede;
- Camada Física (*Physical*): Também com a função idêntica ao modelo OSI, com o recebimento do quadro proveniente da camada de enlace de dados e transformado em uma sequência de uns e zeros, com o objetivo de ser propagado pelo meio de transmissão disponível entre as conexões de rede da estrutura ofertada. No destino, o receptor executa o processo inverso, para que os bits, já no formato de quadro, sejam visualizados pela camada de enlace de dados.

VOCÊ QUER LER?



O modelo de referência TCP/IP foi pensado para que os fabricantes promovessem suas soluções para a arquitetura de rede internet, com uso de padrões e protocolos específicos para esta grande rede de computadores. No livro “Projetos e implementação de redes: fundamentos, soluções, arquitetura e planejamento”, escrito por Lindeberg Barros de Souza (2013), você pode ler com mais detalhes como as camadas deste modelo atuam e executam suas funções.

O modelo TCP/IP é utilizado até hoje, tanto por fabricantes, para o desenvolvimento de novas soluções, como por pesquisadores e estudantes. Apesar disso, para os profissionais e estudiosos, não é um único padrão que se deve saber. Conhecimento sobre uma rede de computadores também engloba conhecer como os elementos computacionais estão dispostos fisicamente. O tópico a seguir apresenta esta classificação, no que diz respeito à topologia física e suas características.

1.3 Topologia física

Um administrador de rede tem a função de saber o que tem na estrutura da rede sob sua responsabilidade. Um desenho que ilustre de forma clara como os dispositivos finais estão interligados, com os equipamentos de rede em seus devidos lugares e os meios de comunicação que os interligam, proporciona uma visão geral desta infraestrutura, e assim o gestor consegue tomar decisões do que diz respeito às atualizações, expansões, segurança e novos serviços (SOUSA, 2013).

Este tópico tem o objetivo de apresentar as topologias físicas de uma rede de computadores, com as classificações mais básicas em primeiro lugar, e chegando nas mais elaboradas, em conjunto com suas características físicas, vantagens e desvantagens. Assim, o aluno consegue analisar um cenário de uma estrutura de rede e ainda identificar o tipo de topologia. Vamos conhecer então este conteúdo!

1.3.1 Os tipos de topologias físicas em redes de computadores

A forma como as redes são classificadas para uma documentação, por exemplo, inclui identificar a forma como os dispositivos estão interligados entre si, independentemente da localização geográfica (SOUSA, 2013).

Sendo assim, os autores costumam destacar três topologias básicas e a partir destas nomear outras formas de topologias físicas, para adequar ao seu cenário.

Em termos de topologias básicas é a Estrela, Anel e Barramento. Para as que surgiram, tendo como base essas últimas, se tem a híbrida, a malha completa, a malha parcial e a árvore. Essas topologias, que surgiram tendo como base as primárias, foram devidas às novas formas de conexão dos dispositivos nas diversas aplicações e ambientes dos dias atuais.

Com uma visualização física de como os diversos equipamentos estão interligados, é possível se ter uma visão geral da estrutura da rede. Assim, há chances bem maiores de que uma melhor tomada de decisão para expansões e atualizações e o melhor aproveitamento dos mesmos, seja um sucesso.

No tópico seguinte, você vai ver os detalhes da topologia física de rede que mais é encontrada nas redes de computadores atuais, denominada topologia física do tipo estrela.

1.3.2 Topologia do tipo estrela

Conforme ilustra a figura a seguir, esta topologia se destaca com o uso de um equipamento central, que conecta fisicamente os demais dispositivos da rede.



Figura 4 - Topologia física do tipo estrela, com o uso de um concentrador do tipo switch.

Fonte: Elaborada pela autora, Oleksiy Mark, David Brimm, Shutterstock, 2019.

Com esta forma de disposição física dos dispositivos, o equipamento de rede central é quem fornece o acesso entre os mesmos. Como vantagens, traz a possibilidade de expansão com uso de mais concentradores, melhor

gerência e administração da rede com a configuração do concentrador que confere acesso entre os dispositivos, facilidade de instalação dos novos equipamentos e retirada dos dispositivos finais, sem afetar a comunicação dos demais que estão operacionais.

Como desvantagem, tem o destaque justamente ao equipamento de rede. Se o mesmo falhar, seja por problemas, para manutenção, para atualização de configuração, ou sua troca, a comunicação entre os dispositivos finais é comprometida.

Mesmo com o problema de falha do equipamento concentrador, essa topologia é uma das mais utilizadas nas estruturas de rede, pois atualmente os administradores de rede possuem formas de contornar a falha, com prejuízos minimizados.

Esse tipo de topologia não é a única, apesar de ser bastante vista nas estruturas atuais. O tópico seguinte apresenta as características e outras informações importantes para as demais topologias que ainda fazem parte ou que já foram unanimidade em ligações de computadores em rede, que são a topologia física do tipo anel e topologia física do tipo barramento, além das novas formas de interligar essas topologias básicas para formar novos arranjos físicos de ligação (SOUSA, 2012).

1.3.3 Outras topologias

A forma de ligação física do tipo estrela não é a única, mesmo sendo a mais popular. Algumas outras, como a forma barramento e a forma anel, teve (para o barramento) ou ainda tem (no caso do tipo anel) lugar em algumas estruturas.

O tipo anel está ilustrado na figura a seguir. Sua principal característica é ter um circuito fechado com os dispositivos interligados um ao outro.



Figura 5 - Topologia física do tipo anel, com o circuito fechado feito pela ligação entre os dispositivos finais.

Fonte: Elaborada pela autora, Maxx-Studio, Shutterstock, 2019.

Sendo assim, para que a comunicação seja efetivada entre os mesmos, é necessário que a mensagem trafegue por cada ponto do circuito fechado, até chegar ao seu destino. Com isso, que tem uma mensagem trafegando na rede, tem a possibilidade de um uso efetivo dos recursos disponíveis. Contudo, executar expansão nesta rede, indica abrir o circuito fechado, o que provoca falha na transmissão. Assim como a falha no meio de transmissão. Para esses problemas, o administrador de rede precisa adequar a rede para tomar caminhos alternativos, por outra estrutura de rede, o que encarece a solução final.

O formato barramento está mostrado na figura, com a disposição dos dispositivos na forma de linha, um após o outro, sem fechar o circuito, como acontece na topologia em anel.

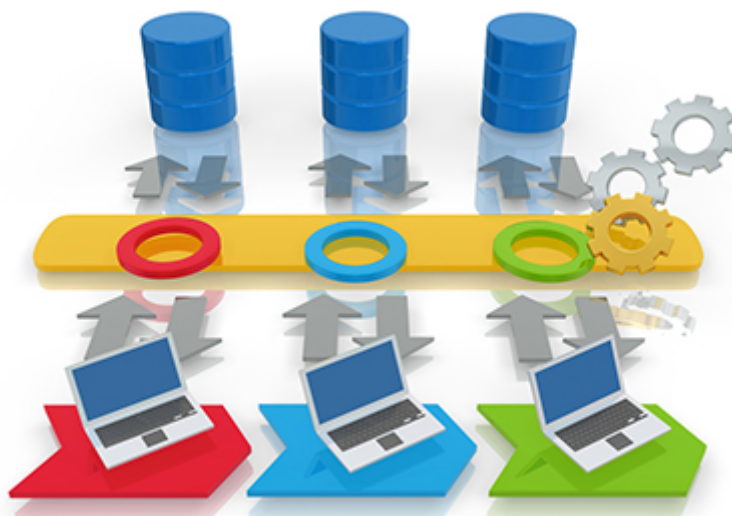


Figura 6 - Topologia física do tipo barramento, com a ligação do circuito aberto entre os dispositivos finais.

Fonte: Shutterstock, 2019.

Como vantagem dessa estrutura física está a simplicidade da instalação, pois basta que os dispositivos sejam acrescentados à série de ligações. Para estender sua abrangência, utiliza-se equipamentos do tipo amplificadores, para que o sinal tenha um reforço em sua amplitude e consiga atingir dispositivos ainda mais longe. Para saber outros aspectos relacionados a este tema, clique nas setas abaixo.

Com essa atitude de expansão quase que ilimitada (e que não é) é que nasce o grande problema desse tipo de topologia aplicada nos primórdios de uma infraestrutura de rede, pois quanto maior o número de equipamentos, maior a complexidade no envio da mensagem por um meio de transmissão que precisa estar livre para a transmissão com exclusividade. Algumas estratégias foram adotadas para tentar detectar a falta de exclusividade durante a transmissão, e, ao acontecer tal evento, avisar a todos que a retransmissão precisa acontecer. Porém, com mais dispositivos e a distância cada vez maior, as retransmissões tornaram-se uma constante.

Outro problema que é semelhante à topologia física do tipo anel, é a falha no meio de transmissão, que inviabiliza a comunicação, visto que o canal precisa estar operacional para que a comunicação seja efetiva.

Para contornar a ação dos problemas com uso de topologias unicamente básicas, acolheu-se a ideia de unir algumas destas topologias e assim constituir novas formas de topologias. Neste caso, temos a topologia do tipo híbrida, em que o uso de uma topologia do tipo estrela e barramento, através de um concentrador, permitiu integrar uma estrutura antiga (barramento), com a forma mais eficiente de ligação (estrela), sem deixar de aproveitar a estrutura de meios de transmissão e dispositivos já existentes.

Para o caso da topologia do tipo anel, com o problema de necessitar de novas conexões entre o circuito fechado para o caso de uma falha, adotou-se novas ligações entre estes dispositivos, originando a topologia do tipo grafo. Quando os dispositivos têm ligações parciais entre seus pares, a topologia é denominada de grafo parcial. Já quando aos pares que estão todos ligados entre si, a denominação é topologia grafo total.

Para a topologia do tipo estrela, com a interligação de mais concentradores para prover mais dispositivos finais à estrutura, tem-se a topologia do tipo árvore, com a interligação destes concentradores, de forma adequada, e assim ter mais dispositivos finais na estrutura.

Cada topologia física apresentada nesse tópico possui como fundamento uma forma única de ligação para que o gestor da rede seja capaz de identificá-la em um arranjo qualquer de elementos computacionais, mesmo que ele

não tenha sido o responsável pela sua concepção. Isso ocorre porque são seguidas as formas de organização que estão determinadas em cada uma das suas características. Deste modo, seguir um determinado padrão é indispensável em redes de computadores.

O tópico seguinte trata justamente desse conteúdo, os organismos responsáveis pelos padrões adotados em algumas áreas das redes de computadores.

1.4 Padrão internacional de organização

Seguir um padrão é uma forma da sociedade estar organizada e em harmonia com o ambiente disponível. Assim também acontece com as redes de computadores no momento de executar uma comunicação entre emissor e receptor, através dos meios de comunicação.

Como essa comunicação é universal, independentemente do idioma de um determinado grupo da sociedade, é importante que estejam acertados de comum acordo a forma como a comunicação deve ocorrer. Para tanto, os pesquisadores, que possuem o conhecimento como linha mestra, e os fabricantes, que possuem os meios necessários para patrocinar o desenvolvimento dos produtos que executam a comunicação, estão unidos e representados pelos órgãos normativos, nacionais e internacionais, com a finalidade de promover uma comunicação adequada à realidade.

Este tópico traz os exemplos dos órgãos normativos que ditam as formas e regras para que os diversos elementos da estrutura computacional consigam ter como resultado a comunicação satisfatória. Para iniciar o estudo, começamos pela importância do uso das normativas no âmbito das redes de computadores. Continue a sua leitura!

1.4.1 A importância dos padrões para redes de computadores

As redes de computadores foram idealizadas para que um dos objetivos fosse o compartilhamento de informações, independente do equipamento (KUROSE; ROSS, 2013). No entanto, para que isso seja possível, é importante que a comunicação seja entendida por todos os envolvidos na estrutura, seja do tipo dispositivo final ou equipamento de rede.

Sendo assim, é indispensável que todos sigam alguns padrões em suas soluções, para que ocorra a interoperabilidade entre um emissor e um receptor que esteja na mesma sala em um escritório, ou a milhares de quilômetros, no escritório de sua filial, ou até mesmo de outra organização.

Desde o início, alguns desses padrões foram adotados e ao longo do tempo receberam algum tratamento de pesquisa específica. Outros não tiveram este mesmo tratamento e foram simplesmente adotados, sem nenhuma investigação mais séria, entretanto, devido ao pleno funcionamento, continuam até hoje.

Os que tem como uso uma convenção de mercado são denominados padrões de Facto (por convenção). Os que tiveram sua implantação com base em uma decisão através de órgãos oficiais para este fim, são chamados como padrões de Jure (por direito).

Com essa ação foi possível estabelecer uma ordem a um pequeno caos que se iniciava com a aplicação de soluções de determinados fabricantes que não permitiam a comunicação com outros. Com a adoção de padrões e suas regras, os fabricantes precisam adequar suas soluções aos demais parceiros, para que a escolha entre soluções fosse possível, sem estar preso a que um determinado fabricante apresentava.

Como ficou claro nesse tópico, o uso de normas com padrões que são entendidos universalmente permite cada vez mais que novos produtos computacionais estejam disponíveis para a sociedade, para mais uma vez, termos a comunicação disponível. O tópico a seguir apresenta alguns dos vários órgãos com vistas às redes de computadores. Confira!

1.4.2 As organizações mais comuns

Para todas as ações e soluções previstas na estrutura de uma rede, se tem um padrão que precisa ser seguido com a finalidade de permitir sua integração do todo disponível. Alguns desses organismos estão descritos a seguir (KUROSE; ROSS, 2013); clique nas abas e confira!

ISO

Sua sigla em inglês tem o significado de *Internacional Organization dor Standartization*, que como tradução literal é identificada como Organização Internacional para Padronização. Sendo assim, é uma organização com a função de produção de padrões e que tem realizado essa ação em diversos assuntos. Como atua de forma voluntária, formam-se vários grupos de trabalho com foco em determinado assunto e assim publicar o padrão desejado. Esses grupos de trabalho têm participação de governo, membros de academias e representantes das empresas que tem interesse no assunto do grupo.

IEEE

Para este órgão, a sigla em inglês é *Institute of Electrial and Eletronics Engineers*. É algo como Instituto dos Engenheiros Elétricos e Eletrônicos e tem como responsabilidade atentar para os padrões relativos para área de informática e de engenharia elétrica e eletrônica. Os resultados são publicados em conferências renomadas em todo o mundo, além de documentos oficiais que promovem o compartilhamento do que foi pesquisado.

IAB

O significado da sigla é *Internet Architecture Board* e está diretamente ligado aos padrões adotados na rede internet, com vistas a sua gerência e administração. Divide-se basicamente em dois grandes organismos: o IETF (*Internet Engineering Task Force*) e o IRTF (*Internet Research Task Force*). Essas duas divisões completam-se em suas ações para que a internet continue sua evolução, mais do que é hoje e do que foi ontem, pois o IRTF excuta as ações de pesquisa para o que ainda vai estar como padrão da internet. Já o IETF possui grupos de trabalho com a responsabilidade de aplicar as pesquisas aprovadas pelo IRTF.

EIA/TIA

A sigla destes dois órgãos é *Electronic Industries Association / Telecommunications Industry Association*. Ambos trazem consigo a responsabilidade de fornecer padrões para os meios físicos de transmissão, no que diz respeito ao desenho, características técnicas e aplicações em uma estrutura.

ABNT

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, que é o significado da sigla, é o representante nacional para os padrões adotados em várias áreas no Brasil, inclusive, para a área de informática. Sua base é sempre os padrões internacionais, que são adaptados para a realidade brasileira.

Existem ainda outros órgãos normativos com tarefas específicas, como por exemplo, para protocolos que devem ser aplicados em equipamentos móveis, para a área de segurança etc. O tópico que você acabou de ler apresentou aqueles que são pertinentes para o conteúdo desta unidade curricular.

CASO

Quando uma empresa, que possui matriz e filiais espalhadas pelo mundo, sendo suas sedes instaladas fisicamente em cidades dentro de um mesmo país e apenas uma de suas filiais é que está em outro país, o administrador de redes precisa identificar seus dispositivos e equipamentos disponíveis no parque computacional, para que novas ações de expansões e atualizações sejam determinadas. No entanto, em determinado caso, o gestor da rede não tinha informações importantes como:

- os equipamentos de rede que tem à sua disposição;
- se os dispositivos finais e os equipamentos de rede estão de acordo com os padrões oficiais;
- a forma de interligação física entre os dispositivos finais e os equipamentos de rede, mesmo que na forma de um desenho;
- os protocolos que estão em uso e assim saber qual o modelo de referência aplicado;

Diante do cenário de completa falta de informação básica e indispensável, foi necessário percorrer as empresas, na busca dessas informações. O processo extraiu como resultado o que o gestor já esperava:

- o uso da topologia estrela, sendo que várias delas em formato isolado, sem o uso da topologia árvore;
- alguns equipamentos de rede que não estão homologados com os organismos oficiais, o que é um problema, pois não seguem um padrão universal de comunicação;
- alguns dispositivos finais utilizam protocolos baseados no modelo OSI e outros do modelo TCP/IP, o que não permite a comunicação entre eles.

Com o resultado do levantamento feito, foi confeccionado um desenho com a topologia física da rede, envolvendo a matriz e as filiais, e outro com a topologia de cada um em separado. Neste desenho foi identificado qual o modelo de referência de cada elemento computacional e se está em uso, de acordo com os padrões. Assim, o gestor tem em mãos uma visão geral do seu parque computacional e dados para uma tomada de decisão adequada quanto à ação de expansão da rede.

O padrão foi adotado em redes para proporcionar uma certa organização em meio de vários equipamentos e dispositivos finais com variedade de configurações e especificações, e ainda promover o bom entendimento entre os envolvidos.

Síntese

Com o fim do capítulo, foi possível ter uma visão geral de como as redes de computadores estão estruturadas e algumas de suas classificações para permitir que o gestor seja capaz de analisar de forma adequada o parque computacional que possui.

Nesta unidade, você teve a oportunidade de:

- ter conhecimento sobre a abrangência de uma rede de computadores, no que diz respeito aos limites entre o emissor e o receptor.
- conhecer os modelos de referência OSI e TCP/IP, com suas características, importância e camadas associadas a cada modelo.
- executar a adequada classificação da topologia física, que permite ao administrador da rede entender a forma como os elementos de comunicação estão interligados em seu parque computacional.
- reconhecer alguns dos órgãos normativos das redes de computadores, seja de âmbito nacional como internacional.

Bibliografia

KUROSE, J. F.; ROSS K. W. **Redes de Computadores e a Internet – Uma abordagem Top-down**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2013.

O QUINTO PODER. Direção Bill Condon. Estado Unidos. Drama. DVD. 129min.

SOUSA, L. B. de. **Projetos e implementação de redes: fundamentos, soluções, arquitetura e planejamento**. 3. ed. São Paulo: Érica, 2013.

STALLINGS, W. **Arquitetura e Organização de Computadores**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.