

INTRODUÇÃO ÀS REDES DE COMPUTADORES

Thálisson de Oliveira Lopes

INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

INTRODUÇÃO ÀS REDES DE COMPUTADORES

Thálisson de Oliveira Lopes

INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO



Autor

Thálisson de Oliveira Lopes

Graduação em Tecnologia em Processamento de Dados (2007), Especialista em Gestão de Tecnologia da Informação (2008 e 2010) e Mestre em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação (2013). Experiência na área de educação a distância, produção de softwares desktop e web, atuando principalmente nos seguintes temas: Gestão de Tecnologia da Informação, Gerenciamento de Projetos, Engenharia de Software, Desenvolvimento de Sistemas, PHP, RIA, ActionScript, Adobe Flash e Adobe Flex.

Design Instrucional

NT Editora

Projeto Gráfico

NT Editora

Revisão

NT Editora

Capa

NT Editora

Editoração Eletrônica

NT Editora

Ilustração

NT Editora

NT Editora, uma empresa do Grupo NT

SCS Quadra 2 – Bl. C – 4º andar – Ed. Cedro II

CEP 70.302-914 – Brasília – DF

Fone: (61) 3421-9200

sac@grupont.com.br

www.nteditora.com.br e www.grupont.com.br

Lopes, Thálisson de Oliveira.

Introdução às Redes de Computadores. / Thálisson de Oliveira Lopes – 1. ed. – Brasília: NT Editora, 2014.

70 p. il. ; 21,0 X 29,7 cm.

ISBN 978-85-68004-91-3

1. Rede. 2. Computador.

I. Título

Copyright © 2014 por NT Editora.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida por qualquer modo ou meio, seja eletrônico, fotográfico, mecânico ou outros, sem autorização prévia e escrita da NT Editora.

ÍCONES

Prezado(a) aluno(a),

Ao longo dos seus estudos, você encontrará alguns ícones na coluna lateral do material didático. A presença desses ícones o(a) ajudará a compreender melhor o conteúdo abordado e a fazer os exercícios propostos. Conheça os ícones logo abaixo:



Saiba mais

Esse ícone apontará para informações complementares sobre o assunto que você está estudando. Serão curiosidades, temas afins ou exemplos do cotidiano que o ajudarão a fixar o conteúdo estudado.



Importante

O conteúdo indicado com esse ícone tem bastante importância para seus estudos. Leia com atenção e, tendo dúvida, pergunte ao seu tutor.



Dicas

Esse ícone apresenta dicas de estudo.



Exercícios

Toda vez que você vir o ícone de exercícios, responda às questões propostas.



Exercícios

Ao final das lições, você deverá responder aos exercícios no seu livro.

Bons estudos!

Sumário

1. INTRODUÇÃO	7
1.1 Histórico.....	7
1.2 Defnições.....	9
1.3 Objetivos de redes	9
1.4 Classificação de redes	10
1.5 Estrutura e topologias de redes	10
2. O MODELO OSI	17
2.1 Arquitetura de redes	17
2.2 O modelo de referência OSI.....	18
2.3 Operação do modelo OSI	19
2.4 Descrição das camadas	21
2.5 Discussão do modelo OSI.....	23
3. CABOS, CONECTORES E PLACAS DE REDE	26
3.1 Introdução	26
3.2 Cabo coaxial grosso.....	26
3.3 Cabo coaxial fino	28
3.4 Cabo UTP	30
3.5 Cabo STP.....	34
3.6 Cabo de fibra óptica	35
3.7 Sistema Wireless	39
3.8 Placa de rede.....	40
4. REDES ETHERNET.....	44
4.1 Histórico	44
4.2 Características.....	44
4.3 O método de acesso CSMA/CD	45
4.4 Topologias Ethernet	46
4.5 A tecnologia 10BASE2	47
4.6 A tecnologia 10BASE5	47
4.7 A tecnologia 10BASE-T	48
4.8 A tecnologia 100BASE-T.....	50
4.9 A tecnologia 10BASE-FL.....	50
4.10 Análise comparativa das tecnologias Ethernet.....	51
4.11 Layout de cabos Ethernet?	51

4.12 Formato do quadro Ethernet.....	52
4.13 Retardo de propagação.....	53
5. REDES ETHERNET SEGMENTADAS	57
5.1 Equipamentos para interconexão de redes.....	57
5.2 Repetidores (Repeaters).....	57
5.3 Pontes (Bridges)	58
5.4 Comutadores (Switches).....	60
5.5 Roteadores (Routers).....	64
5.6 Servidores de comunicação (Gateways)	65
BIBLIOGRAFIA	69

1. INTRODUÇÃO

Ao final deste capítulo você deverá ser capaz de:

- Explicar como foi o desenvolvimento histórico das redes;
- Definir redes de computadores;
- Descrever objetivos de redes;
- Classificar redes pelo critério da área de abrangência;
- Identificar as topologias de redes mais usuais.

1.1 Histórico

Os primeiros sistemas de processamento de dados chegavam a ocupar até três andares de um prédio, apenas para conter a Unidade Central de Processamento (UCP). Estes computadores eram programados conectando-se os fios das entradas e das saídas das unidades internas da UCP, de modo que a UCP executasse a operação aritmética-lógica desejada. Devido a esta maneira de operar, uma operação de programação, às vezes demorava semanas e os resultados eram indicados por dezenas e, até, centenas de lâmpadas.

Com a evolução da tecnologia, os computadores ficaram menores e mais fáceis de serem programados: usavam-se fitas perfuradas para a entrada dos dados e o computador emitia outras fitas perfuradas para mostrar o resultado do processamento. Em seguida, um grande avanço: as fitas perfuradas foram trocadas por cartões perfurados para a entrada de dados e o resultado do processamento passou a ser impresso em papel. Os trabalhos (*jobs*) de processamento de dados eram submetidos ao computador, um por vez, no chamado processamento em *batch*. Esse não era um processamento *on-line* pois, geralmente, o seu resultado só estava disponível no dia seguinte, mesmo que fosse um trabalho muito simples.

Os cartões, entretanto, como os mais experientes devem se lembrar, dificultavam a entrada de dados no computador, tornando esta operação demorada e muito suscetível a erros. Foi então que surgiram, na década de 60, os terminais de vídeo. Os terminais consistiam em um teclado e um monitor de vídeo e permitiam o acesso direto do usuário ao computador. O processamento de dados deixou de ser em *batch* para se tornar um processamento baseado em *time-sharing*. No *time-sharing*, a UCP aloca um tempo pré-determinado para cada um dos usuários dos terminais executarem os seus programas. Se o tempo alocado não for suficiente, não há problema, a UCP, depois de executar um pouco de todos os programas solicitados pelos terminais, retorna ao começo da lista de usuários, continuando o processamento no ponto em que tinha parado.

Time-sharing: tempo compartilhado, em português. Termo referente a sistemas operacionais, que surgiu durante a 3ª geração dos sistemas operacionais. Este conceito significa compartilhamento de tempo, ou seja, o tempo ocioso entre os processos são compartilhados com outros processos para dinamizar o sistema.



Batch: Ou arquivo de lote. É um arquivo de computador utilizado para automatizar tarefas.





Teleprocessamento: Técnica de transferência confiável da informação contida no sinal (dados) entre pontos distantes.

O *time-sharing* foi, sem dúvida, um grande avanço, mas, logo em seguida, surgiu a necessidade de se conectar usuários ao sistema por meio de terminais de vídeo distantes da UCP. Isto era muito conveniente para o comércio porque permitia, por exemplo, aos escritórios de uma empresa em outras cidades, o acesso direto aos dados de estoque na matriz.

Surgiu, então, o **teleprocessamento** ou processamento remoto. Os usuários do sistema saíram, finalmente, dos limites físicos do prédio da UCP. Os avanços tecnológicos continuaram.

Os equipamentos periféricos de entrada e saída evoluíram bastante em tamanho e desempenho, passando pelas fitas e discos magnéticos até chegarmos ao *mouse*, o disquete de 3,5 polegadas e o CD-ROM. Da mesma forma, as UCPs evoluíram em tamanho e desempenho, dispondo, hoje, o usuário doméstico, de um computador em sua residência com uma performance milhares de vezes superior aos computadores da década de 60. Como resultado desses avanços, o uso dos computadores disseminou-se de forma dramática. Primeiro no ambiente acadêmico, em seguida, no comércio e na indústria, até chegar às residências com o advento do chamado computador pessoal (*Personal Computer – PC*) ou microcomputador.

Como consequência desses avanços e do barateamento da UCP que daí resultou, na década de 70 várias empresas adquiriram mais de um computador para realizar o seu processamento de dados, migrando do processamento centralizado para o processamento distribuído. No processamento centralizado da década de 60 havia uma única UCP, o chamado *host*, e um único banco de dados com as informações da empresa, acessado por terminais de vídeo conectados local ou remotamente ao *host*. No processamento distribuído, temos várias UCPs acessando um banco de dados único instalado na UCP central, o *host*, com terminais de vídeo locais e remotos conectados às várias UCPs. Algumas vezes, o próprio banco de dados da empresa estava distribuído entre as várias UCPs.

Esta estrutura foi a precursora das redes de computadores atuais. Entretanto, ela tinha uma grande limitação – só era permitida a comunicação entre uma UCP remota e o *host*. As outras UCPs não podiam se comunicar entre si. Esta estrutura fez surgir a necessidade de se conectar todos os computadores entre si para que a troca de dados entre eles se fizesse de forma eficiente e rápida. À conexão entre computadores que, de forma ordenada, trocam informações entre si é dado o nome de **rede de computadores**.

A ênfase do processamento de dados, até o início da década de 80, era na coleta, no armazenamento, no processamento e na distribuição da informação, vistos como problemas isolados. A ênfase, hoje, é na solução integrada desses problemas, onde a interatividade da solução proposta é o ponto chave do seu desempenho. De forma semelhante, as redes

também migraram da situação de isolamento total até a conectividade total que se tem hoje, onde os diversos ambientes de processamento de dados, sejam eles redes locais, redes metropolitanas ou redes de área de grande abrangência, estão perfeitamente integrados.

A situação, hoje, é tal que abandonamos a filosofia anterior do usuário se dirigir ao computador (temos até aquela famosa frase – “vou ao CPD...”) para a situação oposta em que o funcionário é surpreendido ao encontrar, um belo dia, na sua mesa de trabalho, um microcomputador ligado em rede à sua disposição. A computação disseminou-se de maneira irreversível, modificando completamente as relações de trabalho.

Exercitando o conhecimento

- Clique na opção que apresenta uma definição mais completa de redes de computadores.
- Um conjunto de computadores interconectados através de suas portas paralelas.
 - Um conjunto de computadores autônomos que compartilham dados armazenados em disquetes.
 - Um conjunto de computadores autônomos, interconectados, capazes de trocar informações e compartilhar recursos.
 - Um conjunto de terminais conectados a um computador central.

1.2 Definições

A definição de rede de computadores apresentada anteriormente pode ser bastante melhorada. Considere a definição seguinte mais completa:

Rede de computadores é um conjunto de computadores autônomos, interconectados, capazes de trocar informações e compartilhar recursos.

A interconexão de que fala a definição pode ser por meio de cabos coaxiais, cabos de pares trançados, cabos de fibra óptica ou mesmo a chamada conexão sem fio (Wireless).

Segundo essa definição, a rede de teleprocessamento, de que se falou anteriormente, não pode ser considerada uma rede de computadores porque os terminais remotos não são uma unidade autônoma de processamento. Se a UCP não estiver disponível, todos os terminais estarão inoperantes.

Outras redes interessantes são a *zero-slot-network* e a *sneakernet*. A *zero-slot-network* é a rede que não utiliza placa de rede no *slot* da placa-mãe do computador. A conexão entre computadores é feita utilizando-se as portas serial ou paralela. Não deixa de ser uma rede de computadores segundo o conceito apresentado anteriormente, entretanto, o seu desempenho é sofrível. A *sneakernet*, por sua vez, é mais brincadeira que uma rede de verdade. A sua tradução literal é rede do mocassim. Esta é aquela rede em que os computadores não têm nenhuma conexão física permanente entre eles e a troca de informações entre usuários é feita por meio de disquete. Chama-se de rede do mocassim pois, como o usuário tem que se levantar e andar alguns metros para acessar o outro computador, o meio de transmissão utilizado é o mocassim!

1.3 Objetivos de redes

As redes podem ser implantadas para permitir à empresa atingir objetivos os mais variados possíveis. Entretanto, os objetivos comumente encontrados são:

- **Compartilhamento de recursos de informática** – Compartilhar bancos de dados, fax, impressora, etc.

- **Transferência de informações.**
- **Aumento da confiabilidade do sistema** – Por meio da criação de recursos alternativos.
- **Diminuição de custos** – O microcomputador em rede apresenta uma relação preço/desempenho menor que o *main-frame*, pois cada real aplicado num sistema PC dá um ganho de performance superior ao obtido com o mesmo real num sistema *main-frame*.
- **Simplificação e barateamento do upgrade (atualização) do sistema.**
- **Disponibilização de um meio de comunicação alternativo (e-mail).**

1.4 Classificação de redes

As redes de computadores são classificadas, segundo sua área de abrangência, como redes locais, redes metropolitanas ou redes de área de grande abrangência.

As redes locais, também chamadas de LANs (*Local Area Networks*), abrangem áreas das dimensões de uma sala, de um prédio ou de prédios vizinhos. Os padrões de redes locais são o IEEE 802.3 para redes Ethernet, o IEEE 802.4 para redes Token Bus e o IEEE 802.5 para redes Token Ring. O IEEE é o Instituto dos Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos e tem desempenhado um papel importante nos esforços internacionais de padronização. Uma das características das redes locais é que elas são, geralmente, de propriedade privada.

As Redes Metropolitanas, por sua vez, podem ser vistas como LANs de maior capacidade e maior velocidade, abrangendo o perímetro de uma cidade. Estas redes também são chamadas de MANs (*Metropolitan Area Networks*).

Finalmente, as redes de área de grande abrangência ou WANs (*Wide Area Networks*) abrangem desde áreas do tamanho de uma região geográfica como, por exemplo, o Triângulo Mineiro, até áreas continentais como a abrangida, por exemplo, pela Rede Nacional de Pesquisa (RNP), que cobre vários estados brasileiros. Essas redes são, geralmente, redes públicas.



Quadros:
Um grupo de bits com uma organização predefinida, é a unidade básica de informação de uma rede de computadores.

Ethernet:
Tecnologia de interconexão para redes locais baseada no envio de pacotes.

1.5 Estrutura e topologias de redes

A estrutura básica de uma rede é formada por linhas de comunicação e nós, que têm como função interconectar as estações à rede e rotear os quadros com as informações. A figura 1.1 ilustra esta estrutura.



Figura 1.1
Estrutura básica de uma rede

Numa rede local, como a **Ethernet**, um dos nós é a Placa de rede, responsável pela conexão da estação ao cabo de rede e pelo envio e recebimento dos quadros da estação pelo cabo.

Em redes, há dois tipos de canais: os canais ponto a ponto e os canais multiponto, também chamados de canais por difusão. Os canais ponto a ponto, como o nome mesmo diz, realizam a comunicação de dados diretamente de um nó para outro, sem a necessidade de nós intermediários. Os canais multiponto, por outro lado, através de um canal único de comunicação, realizam a comunicação de dados de um nó para vários outros ao mesmo tempo. Todos os nós recebem o quadro, mas só o nó de destino, cujo endereço é igual àquele contido no campo de endereço do quadro, o seleciona. Como só há um único canal de comunicação, aparecem conflitos no acesso ao canal. Portanto, há necessidade de se definir uma arbitragem, uma regra de acesso, para se disciplinar a comunicação no meio.

1.5.1 Topologias para canais ponto a ponto

a) Estrela ponto a ponto

Nesta topologia, como mostra a figura 1.2, todo nó tem uma conexão direta com o nó central. O nó central é o único roteador propriamente dito neste tipo de rede. Todos os quadros passam pelo nó central. Se um nó deseja enviar um quadro de dados para outro nó, o quadro, inicialmente, terá de ser transmitido do nó de origem até o nó central, e daí terá que ser feita nova transmissão para se levar o quadro do nó central até o nó de destino. Nesta topologia, temos, sempre, distâncias de um salto (hop) até o nó central e dois saltos até qualquer nó de destino.

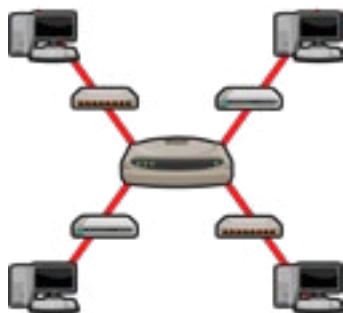


Figura 1.2
Topologia estrela ponto a ponto

b) Árvore

É a arquitetura SNA (System Network Architecture) da IBM, criada em 1974. Consiste no *Host*, nos *Front-End Processors* (FEP), Controladoras e Terminais de usuários. No nível dos Terminais encontramos também LANs, normalmente, no padrão IEEE 802.5 (*Token Ring*).

É uma topologia hierarquizada, sendo muito utilizada em grandes sistemas de Rede baseados em *main-frame*. A figura 1.3 mostra um exemplo de topologia em árvore.

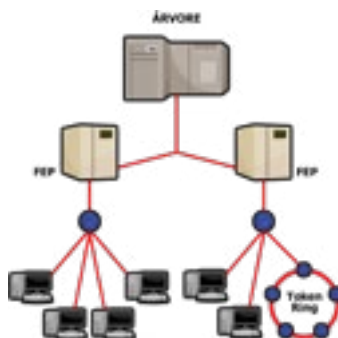


Figura 1.3
Topologia em árvore



Simplex: Quando há um dispositivo emissor e outro dispositivo receptor, sendo que este papel não se inverte no período de transmissão, os dados trafegam sempre em um único sentido.

c) Anel

Aqui, cada nó é conectado com os outros dois nós adjacentes no anel. Os dados trafegam na rede em uma única direção, definindo uma comunicação do tipo **simplex**. Os quadros param em cada nó e são analisados. Se o quadro tem o endereço do nó, ele é copiado pelo nó e retirado do anel, caso contrário, ele é retransmitido para a estação seguinte. A figura 1.4 mostra um exemplo de uma topologia em anel.

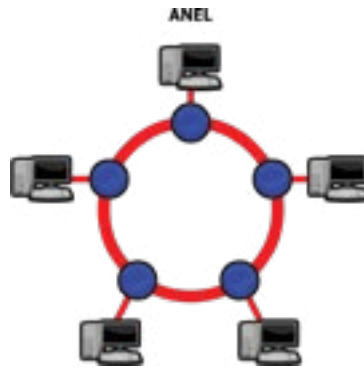


Figura 1.4
Topologia em anel

d) Completa

Neste caso, cada nó tem uma comunicação direta com todos os outros nós da rede. O custo do cabeamento, entretanto, é extremamente elevado, tornando esta rede, uma rede economicamente inviável. É a topologia mais rápida que se poderia utilizar. A figura 1.5 mostra cinco nós conectados com a topologia completa.

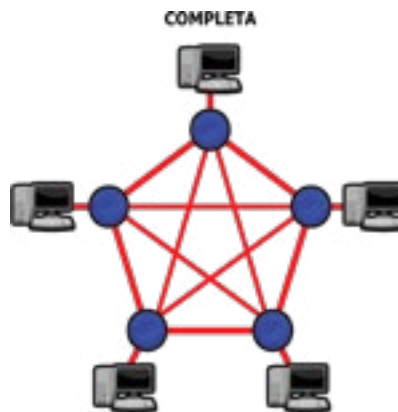


Figura 1.5
Topologia completa

1.5.2 Topologias para canais multiponto

a) Barramento (bus)

É muito usada em redes locais (LANs). Tem a forma de um varal, como mostra a figura 1.6. Nesta topologia, não há, normalmente, hierarquia de acesso.

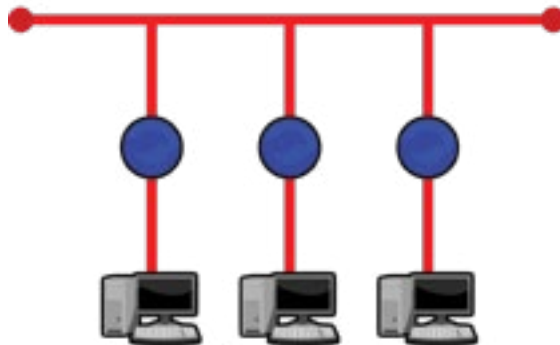


Figura 1.6
Topologia em barramento

b) Estrela multiponto

Neste caso, o nó central sempre realiza o *broadcast*. É diferente da estrela para canais ponto a ponto, onde o nó central só enviava o quadro para o nó de destino. A figura 1.7 mostra o fluxo dos quadros na estrela multiponto.

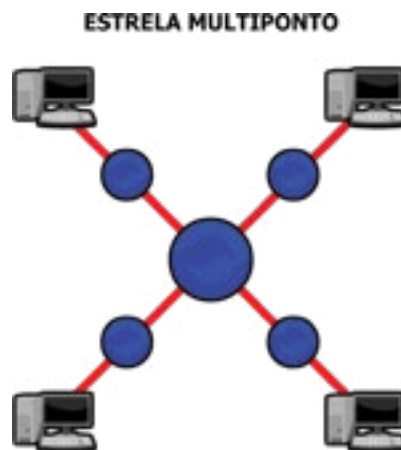


Figura 1.7
Topologia estrela multiponto

Exercícios

Questão 01 – O tipo de processamento no qual a CPU aloca um tempo predeterminado para cada um dos usuários dos terminais executarem os seus programas é denominado:

- a) Tempo-real;
- b) Teleprocessamento;
- c) Time-sharing;
- d) On-line.

Questão 02 – Selecione a opção que não contempla um dos objetivos de uma rede de computadores.

- a) Aumento da confiabilidade.
- b) Facilidade de atualização.
- c) Aumento de custos.
- d) Transferência de informações.

Questão 03 – As três categorias nas quais as redes de computadores são classificadas, de acordo com a área de abrangência, são:

- a) intercontinentais, de área abrangente e de longa distância;
- b) locais, metropolitanas e de área de grande abrangência;
- c) metropolitanas, continentais e intercontinentais;
- d) locais, metropolitanas e continentais.

Questão 04 – Os dois tipos de canais de comunicação utilizados em redes de computadores são denominados:

- a) ponto a ponto e multiponto;
- b) duplex e paralela;
- c) local e simplex;
- d) simplex e duplex.

Questão 05 – A topologia de rede na qual todo nó tem uma conexão direta com o nó central é denominada:

- a) token;
- b) barramento;
- c) estrela;
- d) anel.

Questão 06 – A arquitetura SNA (System Network Architecture), da IBM, se baseia na topologia:

- a) estrela;
- b) completa;
- c) barramento;
- d) árvore.

Questão 07 – A topologia na qual os dados trafegam na rede em uma única direção, definindo uma comunicação do tipo simplex, é denominada:

- a) estrela;
- b) anel;
- c) completa;
- d) barramento multiponto.

Questão 08 – A topologia que dispensa hierarquia de acesso, muito usada em redes locais, chama-se:

- a) estrela multiponto;
- b) anel;
- c) completa ponto a ponto;
- d) barramento.

Questão 09 – A topologia na qual todo nó tem uma comunicação direta com todos os demais nós da rede é denominada:

- a) estrela;
- b) árvore;
- c) barramento;
- d) completa.

Questão 10 – Analise as situações I a V descritas abaixo.

- I. Migração do processamento centralizado para o processamento distribuído.
- II. Ênfase na solução integrada de problemas.
- III. Terminais para entrada de dados.
- IV. Programação de computadores feita através da conexão das entradas e saídas das unidades internas da CPU.
- V. Fitas perfuradas para saída de dados.

Selecione a opção que apresenta estas situações na sequência cronológica da evolução histórica dos sistemas de computadores:

- a) IV, V, III, I, II;
- b) II, III, IV, I, V;
- c) V, IV, III, II, I;
- d) IV, II, III, I, V.