

Aula 01 - Parte 1 – Redes de Computadores

Introdução

Nesta primeira aula vamos abordar os conceitos gerais de Redes de Computadores, apresentando uma visão geral sobre o tema, abordando os principais tipos e as tecnologias utilizadas na composição das redes de computadores. Nosso objetivo é identificar e classificar as redes de computadores dos mais diversos tipos, constituições e abrangência, os serviços prestados por estas redes e as suas principais características.

Leituras recomendadas:

- Tanenbaum, 2011 – Seções 1.1 e 1.2 (pag. 2 a 17) e 1.5 (pag. 33 a 45).
- Kurose, 2003 – Seções 1.8 e 1.9 (pag. 41 a 48).

Contextualizando

O que são as redes de computadores?

As redes de computadores são sistemas de computadores e dispositivos de comunicação computadorizados que estão interconectados entre si, possibilitando a troca de informações no formato digital, isto é, de bits e bytes. Em uma rede, os computadores são interligados através de um meio de comunicação, formando uma estrutura composta de computadores e outros dispositivos, dos meios de transmissão, do software de rede e dos equipamentos de comunicação. Uma rede, *network* ou simplesmente *net* também é conhecida pelo acrônimo (sigla) em Inglês DCN – *Data Communication Network*.

Simplificando ao máximo, podemos dizer que uma rede de computadores é a utilização de computadores integrada aos sistemas de comunicação:

Computador + Comunicação = DCN

(Data Communications and Computer Network)

Para ajudar a entender mais um pouco, assista o vídeo disponível em https://www.youtube.com/watch?v=_axG2fUpUCs.

Qual é a finalidade das redes de computadores?

As redes de computadores estão presentes em praticamente todas as atividades exercidas pelos seres humanos na atualidade, provendo os serviços de **comunicação de dados**, através do qual possibilitam:

- A **interoperabilidade**, ou seja a capacidade de diferentes sistemas computacionais trocaram informações entre si para a realização de tarefas ou atividades – como um ERP e um sistema bancário possibilitando a troca de informações sobre cobrança e pagamento bancário, por exemplo. Ou um portal de comércio eletrônico que realiza vendas e aceita o pagamento através de cartões de crédito. **Sobre este assunto, faça uma pesquisa sobre os temas “Comércio Eletrônico, Banco Eletrônico e Governo Eletrônico” na internet e comente no FORUM “Interoperabilidade”.**

- A **interconectividade**, isto é, a capacidade de diferentes tipos de dispositivos conectarem-se para a troca de informações ou a realização de operações e atividades. Como por exemplo um *smartphone* conectado à internet, um leitor de cartão de crédito ou débito conectado ao sistema bancário através da rede de telefonia celular, um dispositivo de rastreamento que permite seguir o trajeto de um veículo ou de uma encomenda através da internet, etc.

- Os **serviços de mensagem**, ou troca de texto, sejam instantâneas ou não, como o e-mail em geral, o Whatsapp, o Skype, Twitter, Messenger e muitos outros.

- Os **serviços de telefonia**, como o VoIP, ou seja, o tráfego de voz e imagem integrado ao uso dos computadores, como o Skype, por exemplo.

- O **acesso remoto à informação**, à dispositivos e a serviços os mais diversos, desde uma compra de passagem aérea em outro continente até o controle das comportas de uma usina hidroelétrica.

As redes de computadores também possibilitam o **compartilhamento de recursos** como impressoras, dispositivos de armazenamento, de obtenção e tratamento de imagem e som, e até mesmo de processamento. Com isso, as redes possibilitam a **otimização do uso** destes dispositivos, permitindo que mais pessoas possam fazer uso dos mesmos em um maior período de tempo e a partir de regiões geográficas distintas. Com isto é possível obter uma redução de custos, seja na aquisição – dispensando a compra de vários desses dispositivos para cada local onde são necessários – ou na manutenção de vários equipamentos espalhados por diversas áreas. Além disso as redes também possibilitam a **distribuição da carga de trabalho** entre diversos computadores, que podem repartir uma tarefa pesada e complexa,

fazendo com que cada um execute uma parte e assim obtenham o resultado mais rapidamente.

Pesquisa

Procure descobrir **como funcionam os buscadores na Internet**, - também chamados de motores de pesquisa ou ferramentas de busca, em inglês *search engine* - como por exemplo o Google, o Bing, o Yahoo, o Baidoo e muitos outros.

As redes de computadores também reforçam a **confiabilidade e segurança** dos sistemas, uma vez que permitem a estruturação de sistemas com tolerância a falhas, nos quais, havendo problemas em um computador ou em um local específico, outro computador ou outro local pode assumir a atividade em execução e dar sequência às operações. Aliás, foi este aspecto levou às pesquisas que resultaram no desenvolvimento da Internet, você sabia? Para saber mais sobre isto, **faça uma pesquisa sobre ARPA / DARPA na Internet**.

Outra finalidade das redes é o **gerenciamento ou gestão de recursos**, sejam estes recursos computacionais ou não. Através da sua **capilaridade** – isto é, da capacidade de chegar a diversos pontos – e da sua **abrangência**, as redes de computadores possibilitam a disseminação ordenada das informações, além de possibilitar a administração do conteúdo e da circulação de informações entre os pontos interligados.

A classificação das redes de computadores

As redes de computadores podem ser diferenciadas em função da sua **abrangência geográfica**, ou seja, o espaço territorial que ocupam e no qual atuam. Sob este aspecto as redes podem ser denominadas como:

- **PAN**, do Inglês *Personal Area Network* ou rede de área pessoal;
- **LAN**, de *Local Area Network* ou rede de área local, ou simplesmente Rede Local;
- **MAN**, de *Metropolitan Area Network* ou rede de área metropolitana
- **WAN**, de *Wide Area Network* ou rede de grande área;
- E a **Internet**, isto é, a interconexão de redes, a rede das redes, ou rede de alcance mundial.

Quanto à **conectividade** as redes podem ser classificadas em **redes lógicas**, na qual a configuração é definida por um arranjo de *software*, ou **redes físicas**, que resultam da **combinação de meios de comunicação e hardware específico** em arranjos físicos e com distribuição geográfica conhecida. Uma rede também pode ser composta pelos combinação destes dois tipos. O melhor exemplo para isto é a famosa **Computação na Nuvem**, ou seja, o **Cloud Computing**. Para saber mais sobre o assunto, faça uma pesquisa sobre a computação na nuvem (ou *cloud computing*) e exponha suas descobertas no FORUM “Computação na Nuvem”.

Em função da forma de **gerenciamento** as redes podem ser **públicas**, com seus endereços e computadores conhecidos e possíveis de serem acessados por todos – respeitadas as regras de segurança, ou **privadas**, com o acesso restrito à um grupo ou organização que seleciona e condiciona à determinadas regras aqueles que podem fazer uso da rede.

Quanto à **arquitetura** uma rede pode ser identificada como **Cliente/Servidor**, com um computador provendo informações e gerindo a comunicação de outros, pode ser uma rede **ponto a ponto** na qual os computadores em comunicação trocam informações entre si e gerenciam a comunicação em conjunto. E é possível a combinação de ambos os modelos, formando assim uma rede **híbrida**.

As aplicações das redes de computadores

Como já mencionado, as redes são utilizadas para o **compartilhamento de recursos**, como os de impressão e armazenamento, captura, armazenagem e tratamento de voz, sons e imagens. Também são utilizadas para a **troca de informações** como no caso do e-mail, a troca de arquivos (FTP), as mensagens instantâneas, a TV e os vídeos sob demanda. Através das redes é possível fazer o **compartilhamento de informações** pessoais (blogs e redes sociais), profissionais, educacionais e governamentais (você pesquisou sobre Governo Eletrônico?).

As redes também podem suportar **serviços de telefonia**, como o VoIP, por exemplo, e as **teleconferências de áudio e vídeo**. Além disso podem ser estabelecidas redes de computadores com o propósito de utilizar a **computação paralela ou distribuída**, como no projeto SETI (Já ouviu falar ou leu a respeito? Que tal pesquisar?), na operação de redes de radiotelescópios, sensores e radares com uso em astronomia, climatologia, energia, etc.

Tipos de redes

Personal Área Network é uma pequena rede no ambiente pessoal que abrange alguns poucos metros (≤ 10 m) em uma mesa, casa ou escritório, permitindo a interligação de computadores, *smart phones*, mouse, teclado, fones de ouvido, câmeras, relógios, televisores, eletrodomésticos e diversos outros tipos de dispositivos, normalmente através de tecnologia *Bluetooth* ou raios infravermelhos. Um exemplo deste tipo de rede é a Piconet - uma rede Bluetooth que conecta até oito dispositivos móveis no formato *Master-Slave*.

A **Rede de Área Local** ou simplesmente Rede Local é uma rede que interliga os equipamentos de uma instalação ou edificação – casa, escritório, escola, prédio, planta de fábrica, etc. – através de cabos ou ondas de rádio – as redes chamadas redes *wireless* ou sem fio. Normalmente a área de abrangência fica em torno de poucas centenas de metros, e conecta de dois até milhares de computadores. Em geral é a rede local que nos possibilita, entre outras coisas, o compartilhamento de impressoras, scanners, o acesso aos servidores (de dados, de aplicações, de comunicação) e à Internet, entre outros, e por isso é a rede típica das organizações em geral.

Os equipamentos de rede utilizados em uma LAN são mais simples e de baixo custo, e é comum encontrar nestas redes equipamentos com funções de Proxy, Firewall, Switch, Roteador (Você sabe o que é isto? Que tal pesquisar?). Os endereços dos computadores desta rede são privativos, isto é, de conhecimento apenas de quem faz parte da rede ou a administra. As conexões são feitas por cabo (Ethernet ou Fibra Ótica) ou sem fio (*WiFi* ou *Wireless*), e há um domínio próprio que não requer registro e tampouco é publicado na Internet.

MAN ou rede metropolitana é um tipo de rede que abrange uma cidade ou uma área metropolitana, interconectando diversas construções e diferentes organizações, cujos endereços são públicos e a interconexão (enlaced ou links) é feita por cabo, fibra ótica, laser ou rádio. Estas redes incorporam um serviço de domínio e de nomes, e formam um *Backbone* que conecta outras redes – LANs – entre si. São típicas de serviços como os dos provedores de Internet (ISP), Metro Ethernet, TV a Cabo, Telefonia fixa e interligação das estações rádio base (ERBs) – as “torres” da telefonia celular.

Uma **WAN** ou rede de grande abrangência é uma rede que atende a áreas enormes, normalmente superando as fronteiras entre estados, países e até continentes, fazendo uso de links compostos por cabo, fibra ótica ou satélite. É uma rede típica de provedores de serviços de telecomunicações e grandes corporações, e que tem por finalidade conectar LANs e MANs entre si através de um *Backbone* de grande extensão e altíssimo volume de tráfego de dados. Normalmente é operada por corporações de alcance global e fornece serviços para provedores de Internet (ISP), sistemas de telefonia fixa, transmissões de áudio e vídeo para emissoras de televisão e corporações globais.

A **Internetwork** ou a rede das redes, ou simplesmente **Internet** é uma rede de alcance global (**World Wide Web**) que contempla desde as conexões locais até as intercontinentais por fibra ótica e satélite, tornando-se uma rede com uma enorme quantidade de computadores conectados. Sua principal característica é o grande volume de informações disponível, que contempla e-mails, texto e Imagens, áudio e vídeo, mídias sociais, comércio, serviços e governo eletrônico. Uma pergunta que sempre é feita é: quem controla a Internet? A resposta: a Internet não tem dono! Mas tem organismos de controle que zelam pela sua operação e evolução.

Pesquisa

Para saber mais sobre os organismos que regulam a Internet, pesquise sobre **ICANN**, **IANA** e **IETF** e compartilhe com os colegas de curso no FORUM “A Internet”. E assista o vídeo “Guerreiros da Internet” disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=Iqcp3k8DgGw>. E então, você já sabe como surgiu a internet? E quem administra a Internet no mundo? E no Brasil? Que tal pesquisar?

Tecnologias

Para que as redes funcionem e ofereçam os serviços com a qualidade esperada existem diversos elementos e padrões que definem as características necessárias, possibilitando assim a construção física e também a configuração lógica mais adequada. Neste aspecto as tecnologias empregadas para a comunicação de dados nas redes de computador são cruciais, tendo sido determinantes na evolução e na disseminação do uso das redes.

Uma dessas tecnologias é a **Ethernet**, um modelo e padrão desenvolvido em conjunto pela DEC (*Digital Equipment Corporation*), Intel e Xerox no início da década de 70, e tornado

padrão pelo IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) na década de 80. É típica de topologia do tipo Estrela, e faz uso de prevenção e detecção de colisões com o CSMA/CD. As interfaces (cartões ou placas) de rede física (MAC) possuem endereços de 48 bits, ou seja, é possível designar até 2^{48} endereços para os dispositivos ou *hosts*. A ethernet usa como padrões de mídia o 10 Base-T, com cabos CAT-5 e conector RJ-45. Com estes padrões consegue atingir distâncias de até 100 metros mantendo uma velocidade de comunicação de 10 Mbps (dez megabits por segundo). Com o passar do tempo e a evolução tecnológica, a ethernet também foi evoluindo, passando a apresentar novos padrões, tais como:

- **FAST ETHERNET**, padrão IEEE 802.2, mídia 100 Base-T, cabo CAT-5 e conector RJ-45, que atinge até 100 Mbps em distâncias de até 100m;
- **FAST ETHERNET em fibra ótica**, mídia 100 Base-Fx, que atinge até 100 Mbps em até 2.000 m (ou 2 Km, dois quilômetros);
- **GIGABIT ETHERNET**, padrão IEEE 802.3ab, cabos CAT-5, CAT-5e e CAT-6, com velocidades até 1 Gbps (Gigabits por segundo);
- **GIGABIT ETHERNET em fibra ótica**, padrão IEEE 802.ah;

Uma outra tecnologia é a **Token Ring**, criado pela IBM nos anos 80. Esta tecnologia foi padronizada pela norma IEEE 802.5, e é utilizada principalmente em redes de topologia ANEL em ambientes de altíssimo volume de tráfego de dados, exigência de alta disponibilidade e baixíssima taxa de erros. Geralmente é empregada para a comunicação de computadores de grande porte, os *Mainframes*, dispositivos de armazenamento de grande capacidade, os *Storages* ou dispositivos voltados para a cópia de segurança dos dados destes sistemas, o *Backup*. Esta rede é eficiente para ambientes que trocam grandes volumes de dados pois evita a colisão – a tentativa de comunicação simultânea entre mais de dois dispositivos. Isto porque existe um **TOKEN**, isto é, um sinalizador que fica de posse de apenas um *host* a cada momento, e somente o *host* que tiver a posse do *token* poderá transmitir seus dados através da rede.

Uma tecnologia que se tornou popular e é massivamente utilizada atualmente é o **WiFi®** – *Wireless Fidelity*, marca registrada da *WiFi Alliance*. É definida pelos padrões IEEE 802.11a para a velocidade de até 2 Mbps, IEEE 802.11b para 11 Mbps, IEEE 802.11g para 54 Mbps e IEEE 802.11n de 150 até 600 Mbps. Esta tecnologia permite a conexão a redes sem o

uso de condutores (fios), e também por isso é conhecida como *Wireless*, ou seja, sem fio. É **importante não confundir comunicação sem fio com a comunicação móvel (*mobile*)** dos celulares e *tablets*, pois tratam-se de tecnologias bastante distintas entre si, embora ambas utilizem a atmosfera (através dos sinais de rádio) como meio de transmissão. Duas questões críticas para esta tecnologia é a **limitação de frequências** disponíveis no espectro eletromagnético e a **segurança da informação**. A limitação de frequências decorre da utilização da faixa de rádio frequências para o uso de outros serviços, como transmissões por micro-ondas, satélite, comunicação militar, radares, radiotelescópios e outros. A segurança tem evoluído desde os primeiros mecanismos, como o WEP – *Wired Equivalent Privacy* – ou privacidade equivalente à rede com fios, uma iniciativa que buscou a segurança durante os processos de autenticação para a proteção e a confiabilidade no tráfego de dados entre os dispositivos *wireless* e que se tornou parte do padrão IEEE 802.11. Por sua fragilidade e constante quebra de segurança foi praticamente abandonado, sendo mantido apenas por razões de compatibilidade com dispositivos mais antigos, tendo sido substituído pelo WPA – *Wi-Fi Protected Access* ou acesso Wi-Fi protegido, e posteriormente WPA2, que usa **criptografia AES**, e pela sua versão simplificada para usuários domésticos, o WPS - *Wi-Fi Protected Setup*, inicialmente chamado de *Wi-Fi Simple Config*.

O **Bluetooth** é outra tecnologia de rede sem fio, criada pela ERICSSON na década de 90, e transformada no padrão IEEE 802.15.x, é uma tecnologia voltada para a comunicação à curta distância, basicamente para as redes pessoais (PAN ou WPAN), e também associada à mobilidade e à IOT – *Internet of Things* – internet das coisas, modelo que possibilita a conexão à internet através de diversos dispositivos, incluindo os telefones celulares, impressoras, scanners, videogames, GPS, mouse, teclado e também os eletrodomésticos, como televisores, geladeiras e DVDs.

A comunicação móvel ou **Mobile** é composta de outras tecnologias que permitem o tráfego de dados, denominadas 2G, 3G, 4G, etc. Estas tecnologias foram originalmente desenvolvidas para o tráfego de voz e posteriormente aprimoradas para o tráfego de dados. Por isto tratam-se de tecnologias mais vinculadas às redes de telefonia do que as redes de computadores propriamente ditas, embora o seu uso crescente para acesso à internet venha transformando rapidamente este cenário.

Além destas tecnologias existem inúmeras outras, mais específicas e menos utilizadas, mas não por isto menos importantes, tais como **Frame Relay**, **xDSL**, **HDLC**, **FDDI**, **PPP**, **DLNA**, **MHL** e **NFC**.

Pesquisa

Você se interessa por infraestrutura de TI, Segurança da Informação ou Telecomunicações? Que tal então pesquisar sobre as demais tecnologias citadas? O que as diferencia entre si? Onde são usadas? Quais são as vantagens e desvantagens de cada uma?

Trocando Ideias

Acesse o FORUM “Tecnologias das Redes de Computadores” e exponha os resultados de seu aprendizado e de suas pesquisas. Use os CHATS durante as aulas interativas. Compartilhe suas descobertas, suas experiências, exponha suas dúvidas... Faça contato com seus colegas de curso ou de turma, com os tutores, e discuta o que aprendeu, e assim reforce seu conhecimento e esclareça suas dúvidas.

Síntese

Nessa aula conhecemos as redes de computadores, as suas classificações e os suas finalidades e usos. Também aprendemos sobre os tipos de rede e as tecnologias empregadas na construção destas redes de computadores, possibilitando a troca de informação desde os mais pequenos espaços até as distâncias globais, com qualidade e velocidade.

Compartilhando

Que tal colocar à prova o que você aprendeu? Converse com seus colegas de curso, de trabalho, seus amigos, seus familiares. Busque saber o que conhecem sobre o assunto e leve até eles o que viu, ouviu e leu até aqui.

Autoavaliação

- O que são as redes de computadores?
- Para que servem as redes de computadores? Onde são usadas?

Rota de Aprendizagem Redes de Computadores Aula 01

- Quais os principais tipos de redes de computadores?
- Quais as tecnologias empregadas nas redes de computadores?
- O que diferencia estas tecnologias entre si?
- Onde são usadas as tecnologias apresentadas?
- Quais são as vantagens e desvantagens de cada uma destas tecnologias?
- As redes de computadores influenciam as atividades, os negócios e a história da humanidade?
Como? Isto é bom ou é ruim?

Aula 01 - Parte 2 – Redes de Computadores

Introdução

Nesta aula vamos conhecer as topologias ou arquiteturas das Redes de Computadores, os meios de transmissão de dados utilizados para estabelecer uma rede e as características das principais conexões físicas utilizadas nas redes. Nosso objetivo é poder identificar e diferenciar as redes de computadores de acordo com sua constituição física e lógica.

Leitura recomendada:

- Tanenbaum, 2011 – Seções 1.6, pag. (46 a 52), 2.2 a 2.4 (pag. 58 a 76) e 2.6 a 2.9 (pag. 86 a 117).

Contextualizando

Topologia (ou arquitetura)

Topologia de uma rede de computadores é a forma através da qual os computadores e demais componentes ou dispositivos da rede estão organizados, ligados ou conectados entre si. Esta ligação pode ocorrer de forma física, através dos meios de comunicação e transmissão, ou lógica, configurada por *software*.

A topologia física expressa a aparência ou layout da rede, e a lógica representa o fluxo dos dados na 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 meios de transmissão, computadores e os dispositivos de rede estão conectados influencia os aspectos críticos, como a flexibilidade, velocidade e segurança.

A topologia lógica trata da maneira como os dados trafegam através da rede a partir de um computador ou dispositivo para o outro, desconsiderando as ligações físicas entre eles. As topologias lógicas são associadas ao controle do meio de acesso (mídia, ou meio de transmissão), e podem ser reconfiguradas dinamicamente em tipos especiais de equipamentos, como roteadores e switches.

Ponto a ponto

Normalmente encontrada em uma rede simples onde dois computadores (dispositivos ou **hosts**) são ligados diretamente entre si. Podem haver outros **hosts** no caminho entre estes dois, porém devido às características da rede estes dois **hosts** ignoram a existência dos demais, não precisando ter informações ou conhecer detalhes da rede ou dos **hosts** intermediários. Um exemplo típico de uma rede ponto a ponto é a VPN – *Virtual Privative Network*. Também pode ser a conexão física direta entre dois computadores ou dispositivos, na qual o canal ou circuito de envio de um é conectado ao canal ou circuito de recebimento do outro, também conhecida como conexão *Cross Over*.

Barramento (BUS)

Em uma rede do tipo barramento, todos os **hosts** compartilham um único meio para a comunicação. Este tipo de rede é fácil de se construir, pois o meio é único – um único cabo coaxial ou fibra ótica percorrendo toda a extensão da rede. Para evitar problemas de transmissão este tipo de rede usa um controle de acesso ao meio e de detecção de colisão do tipo CSMA/CD - *Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection* ou Bus Master, ou seja, quando um **host** vai iniciar uma transmissão, primeiro verifica se o meio está livre. Uma das vantagens deste tipo de rede é que, em caso de falha de um **host** os outros não são afetados. Porém se o meio de transmissão – cabo ou fibra – sofrer uma falha, toda a rede deixa de funcionar.

Estrela (Star)

Em uma rede do tipo estrela todos os **hosts** são conectados a um ponto ou nó central, normalmente um dispositivo de rede do tipo *Hub* ou *Switch*, mas também podem ser do tipo Repetidor, Bridge, Gateway, Router, etc. De fato existe uma conexão ponto a ponto entre os **hosts** e este nó central, pelo qual passa todo o tráfego da rede. Por isso, em caso de falha de um **host** os outros não são afetados, porém se o equipamento do nó central falhar, toda a rede fica inoperante.

Anel (Ring)

Na rede configurada em formato de anel cada *host* é conectado a dois outros, seu antecessor e seu sucessor, ou o anterior e o seguinte. Desta forma há uma conexão ponto-a-ponto entre cada um destes dois *hosts*, e o tráfego da rede passa por cada um deles. Por isso mesmo, em caso de falha de um *host* toda a rede falha. Para evitar este tipo de falha normalmente há um anel *backup* no qual a informação circula em sentido contrário ao do principal.

Mesh (Malha)

Nas redes do tipo malha, cada *host* é conectado a todos os outros *hosts* (*Full Mesh*) ou pelo menos aos mais próximos a ele (*Partially Mesh*), através de uma conexão ponto a ponto entre cada *host*. Esta configuração torna este tipo de rede bastante complexa e cara para a conexão física, sendo mais usual em redes lógicas ou em conexões sem fio (*wireless*). Uma vantagem deste tipo de rede é que, em caso de falha de um ou mais ***hosts*** a rede como um todo não é afetada.

Árvore (Tree)

Também chamada de Hierárquica ou de Hierarquia, este tipo de rede é organizada em camadas (*layers*), resultado de uma combinação das redes do tipo Barramento e Estrela. *Hosts* vizinhos e dispositivos em nós de transição entre os níveis utilizam uma conexão ponto a ponto, resultando que, em caso de falha dos nós centrais toda a rede falha. Esta é uma configuração típica das Redes Locais.

Daisy Chain

Em uma rede do tipo *Daisy Chain* cada *host* é conectado a dois outros *hosts*, exceto os dois da extremidade da rede. É o resultado de uma combinação de redes do tipo barramento e anel, também fazendo uso de uma conexão ponto-a-ponto entre *hosts* vizinhos. Porém cada nó e cada *host* representa um ponto de falha que pode segmentar a rede, isto é, impedir a

comunicação daquele ponto em diante em caso de falha. De fato, cada host funciona como um roteador para seus vizinhos, repassando a transmissão deles e para eles.

Híbrida

Uma rede do tipo híbrida é uma combinação das demais, da qual obtém-se as vantagens e as desvantagens de cada modelo. Normalmente são redes de grande área, e o melhor exemplo deste tipo de rede é a própria Internet.

Ativos de Rede

Ativos de rede são os equipamentos ou dispositivos que, em síntese, fazem a rede funcionar. São eles que recebem e enviam as informações através da rede, estabelecidos nos pontos de interconexão também chamados nós (ou nodos) da rede. Através deles faz-se a configuração e o gerenciamento do tráfego da rede, e também respondem pelo desempenho, flexibilidade e segurança da rede.

Concentrador ou Reforçador (Hub): É o dispositivo que centraliza a conexão de diversos *hosts* em um mesmo segmento da rede, ligando-os e formando uma rede de topologia estrela. Ao receber um pacote de dados, o *Hub* o envia a todos os demais *hosts*, dispositivos e nós conectados a ele. Neste caso, quando um *host* transmite, todos os demais *hosts* e nós de rede conectados ao *Hub* recebem, simultaneamente, a transmissão. Ou seja, escutam... E isso é muito ruim do ponto de vista da segurança da rede.

Repetidor: É o equipamento que conecta dois segmentos de rede recuperando e reforçando ou amplificando os sinais da transmissão. Com isso consegue-se aumentar a distância alcançada - ou área de cobertura - daquele segmento de rede. São utilizados quando a distância entre *hosts* ou *nós* da rede superam a extensão recomendada para o meio de transmissão utilizado.

Bridge: É um ativo de rede que conecta dois segmentos de rede, tornando-os uma única rede, ou duas redes distintas entre si. Possui a capacidade de promover a interconexão de redes com tecnologias diferentes, fazendo a conversão e adequação de padrões e protocolos.

Comutador (Switch): É o equipamento mais comum em redes locais, pois conecta hosts de diferentes segmentos de rede. Diferentemente do *HUB*, o *Switch* retransmite os pacotes de dados apenas para o *host* ou nó de destino, fechando um circuito entre este e o *host* ou nó de origem dos dados e emulando uma rede ponto a ponto entre ambos. Também permite as transmissões simultâneas ("conversas em paralelo") e, devido à segregação dos circuitos comutados, diminui o número de colisões no segmento de rede.

Roteador (Router): é o dispositivo que conecta - ou separa - redes distintas, evitando que pacotes de uma trafeguem de forma indiscriminada para outra, e encaminhando os pacotes destinados a *hosts* da outra rede. Um *router* é capaz de traçar a melhor **rota** - ou caminho - para um determinado pacote de dados, identificar o estado dos segmentos de rede quando à disponibilidade ou tráfego e ainda impor determinadas regras de segurança. Normalmente é utilizado para conectar instalações entre si - redes entre si ou a empresa toda à Internet.

Gateway: É o dispositivo que conecta redes com tecnologias distintas entre si, tal como as *Bridges*, porém com capacidade de realizar a tradução de protocolos e a conversão de dados. Um *Gateway* é utilizado para conectar sistemas que usam:

- Diferentes protocolos de comunicação;
- Estrutura de formatação dos dados diversa ou variada;
- Idiomas ou linguagem diferentes;
- Arquitetura de rede mista ou complexa, com dispositivos de várias funcionalidades e de fabricantes distintos.

Um exemplo de uso de *gateway* é a conexão dos serviços de telefonia à rede de comunicação de dados, o VoIP – *Voice over IP*, que possibilita o uso de uma mesma rede para tráfego de voz e dados, além da interligação entre telefone e computador através da Internet, como no software *Skype*, por exemplo. Outro exemplo é a conexão entre redes de PCs e de computadores de grande porte – *Mainframes*.

Além desses ativos existem vários outros, dentre os quais podemos citar:

- Proxy
- Firewall

- IDS ou *Intrusion Detection System*

Pesquisa

Você sabe o que é um Proxy? E um Firewall? E o IDS? Sabe onde são usados, e porquê? Que tal pesquisar na bibliografia e na internet?

Meios de transmissão

Os **meios de transmissão** são os canais, as vias ou condutores pelos quais os computadores e os dispositivos de rede enviam e recebem os dados. Eles são capazes de transportar sinais elétricos e eletromagnéticos (ondas de rádio) e a luz, que por sua vez carregam as informações em sua menor unidade, o **BIT**. Ou seja, os meios de transmissão compõem as **vias físicas** percorridas pelos sinais que transportam os dados de um nó a outro da rede.

Um dos mais utilizados são os **Cabos Elétricos**, condutores metálicos apresentados na forma de cabos telefônicos, cabos coaxiais, pares de fios trançados e a própria rede elétrica que leva energia às edificações em geral. Estes cabos apresentam a vantagem de ser de fácil instalação em curtas distâncias e ambientes urbanos, e também de já existirem em alta quantidade, em função das instalações de serviços de telefonia e de energia elétrica, por exemplo. Entretanto, apesar disso apresentam inúmeras desvantagens, tais como o alto custo, devido ao fato de serem compostos de metais como cobre, alumínio e até mesmo ouro e prata, em casos especiais. Por serem condutores sofrem a interferência de sinais elétricos e eletromagnéticos, descargas atmosféricas (raios), tensionamento, variação de temperatura, radiação ultravioleta (do sol) e oxidação, necessitando de constante manutenção para evitar problemas de segurança. Outro problema também é a ocupação de espaço e a falta de flexibilidade. Por isso tem sido cada vez menos utilizado em longas distâncias.

Outro importante meio de transmissão de dados é a fibra ótica ou os **Cabos Óticos**, utilizados cada vez mais para as conexões a longa distância e altas velocidades. Diferentemente dos cabos elétricos, os cabos óticos são isolantes – feitos à base de sílica, o mesmo produto com o qual se faz o vidro, daí a denominação popular de **fibra de vidro**.

Os cabos óticos também apresentam inúmeras vantagens, como possibilitar o tráfego em altíssimas velocidades, a grande imunidade a ruído e interferências elétricas e

eletromagnéticas, uma vez que transporta a luz, tem um custo menor e apresenta maior durabilidade. Além disso oferece menores perdas de qualidade mesmo em longas distâncias. Por outro lado, requer muitos cuidados durante a instalação e sua manutenção é muito complexa, resultando em alto custo.

Para os casos de comunicação entre pontos muito distantes, como a interligação entre continentes através de cabos submarinos, por exemplo, a necessidade de regeneração e repetição do sinal de luz é algo que requer tecnologias de alto custo e complexidade.

O **ar** ou o **espaço**, ou também a **atmosfera**, é um importante meio de transmissão, no qual podem transitar sinais luminosos (luz visível, infravermelho ou laser) ou as ondas eletromagnéticas (sinais de rádio frequência). Este meio é o que suporta as comunicações sem fio (*Bluetooth*, *Wireless* ou *Wi-fi*, *Mobile*, Satélite, Microondas, etc).

As vantagens deste meio de transmissão vão desde o fato de ser um isolante – em que pese que as descargas atmosféricas percorram o ar, permitir a transmissão multidirecional (*omnidirecional* ou em todas as direções), e a possibilidade de atingir longas distâncias sem a necessidade de instalação de dispositivos intermediários.

Por outro lado, a instalação e a manutenção dos transmissores e receptores pode ser difícil e cara, e o sinal transmitido sofre inúmeras interferências, desde as provocadas por outros dispositivos, como motores, eletrodomésticos, equipamentos industriais, até a radiação solar. Além disso o espectro de frequências disponíveis é limitado e disputado com outros usuários, como as emissoras de rádio e televisão, os sistemas de telecomunicações e radares, etc. Outro aspecto de grande preocupação para a comunicação por rádio ou através da atmosfera é a segurança, uma vez que o sinal se espalha e pode ser captado por qualquer um.

O uso da **luz** (visível ou invisível, infravermelho ou laser) para a comunicação atmosférica resolve alguns dos problemas que afetam a radiocomunicação, e tem características semelhantes, porém com custos menores tanto para instalação ou manutenção. Ao mesmo tempo, apresenta dificuldades para distâncias maiores e também sofre com a interferência ou bloqueio do sinal luminoso.

Um fator de grande importância para os meios de comunicação são as **conexões físicas**, isto é, a forma de prover o contato elétrico ou mecânico entre condutores ou o meio

de comunicação e os diversos dispositivos ou equipamentos. Por ser uma estrutura mecânica ou necessitar fazer contato, são os principais causadores de perdas e ruídos, e estão entre os principais itens que requerem manutenção contínua. Há uma vasta gama deste tipo de componentes, condizente com os diversos tipos de equipamentos, meios e padrões existentes para a conexão mecânica – elétrica, eletromagnética ou ótica. Saber diferenciá-los e escolher os mais adequados pode ser a diferença entre ter uma rede confiável, segura e com alto desempenho ou uma que causa mais problemas do que o tolerável.

Pesquisa

Você sabe por onde passam os dados que você envia ou recebe através de seu computador? Conhece a estrutura de rede de seu local de trabalho ou estudo? Da sua provedora de serviços de telefonia, TV ou internet? Já viu um quadro de distribuição em seu prédio, seu bairro? Que tal se informar sobre isto? Já se perguntou a razão das torres de celular serem sempre altas ou instaladas em pontos elevados? Pesquise, pergunte para as pessoas que trabalham com isto... Descubra estas e outras respostas que certamente farão você prestar mais atenção às redes daqui para a frente.

Trocando Ideias

Acesse os fóruns e use os CHATS durante as aulas interativas e compartilhe suas descobertas, suas experiências, exponha suas dúvidas. Faça contatos com seus colegas de curso e de turma e discuta o que aprendeu. Esclareça suas dúvidas.

Síntese

Nessa aula conhecemos as formas como são organizados os dispositivos que compõem as redes de computadores, definindo assim a topologia ou arquitetura. Também aprendemos sobre os vários meios de transmissão utilizados, suas características, vantagens e desvantagens, assim como os dispositivos utilizados para prover a conexão física – mecânica, elétrica e ótica – dos componentes e dos meios de transmissão.

Compartilhando

Que tal repartir com os outros os conhecimentos que você adquiriu? Discuta com os seus colegas de curso e de turma, o pessoal do trabalho, profissionais da área de telecomunicações, os seus amigos e seus familiares. Pergunte o que eles sabem sobre o assunto e apresente para eles o que viu e ouviu até aqui.

Autoavaliação

- O que é uma topologia de rede?
- Quais são as principais topologias utilizadas na constituição de uma rede de computadores? Onde elas são mais utilizadas?
- Quais são as principais vantagens e desvantagens das topologias estudadas?
- O que são e para que servem os meios de transmissão?
- Quais são os principais meios de transmissão utilizados?
- Quais são as principais vantagens e desvantagens dos meios de transmissão apresentados nesta aula?

Referências

- Tanenbaum, Andrew S.; Wetheral, David. **Redes de Computadores - 5ª edição**. São Paulo. Pearson, 2011.
- Kurose, James F.; Ross, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet: uma nova abordagem**. São Paulo. Pearson, 2003.

Na Internet:

- https://pt.wikipedia.org/wiki/Topologia_de_rede
- <http://tecnologia.hsw.uol.com.br/lan-switch2.htm>
- <http://www.infoescola.com/informatica/topologias-de-redes/>
- <http://paginas.fe.up.pt/~goii2000/M3/redes2.htm>
- <http://www.m8.com.br/antonio/redes/Topologia.htm>
- http://www.tutorialspoint.com/data_communication_computer_network/index.htm