

8ª aula: Noções de Rede e Internet

Uma **rede de computadores** consiste de 2 ou mais computadores e outros dispositivos conectados entre si de modo a poderem compartilhar seus serviços, que podem ser: dados, impressoras, mensagens (e-mails), etc. A Internet é um amplo sistema de comunicação que conecta muitas redes de computadores. Existem várias formas e recursos de vários equipamentos que podem ser interligados e compartilhados, mediante meios de acesso, protocolos e requisitos de segurança.

História

Antes do advento de computadores dotados com algum tipo de sistema de telecomunicação, a comunicação entre máquinas calculadoras e computadores antigos era realizada por usuários humanos através do carregamento de instruções entre eles.

Em setembro de 1940, George Stibitz usou uma máquina de teletipo para enviar instruções para um conjunto de problemas a partir de seu Model K na Faculdade de Dartmouth em Nova Hampshire para a sua calculadora em Nova Iorque e recebeu os resultados de volta pelo mesmo meio. Conectar sistemas de saída como teletipos a computadores era um interesse na Advanced Research Projects Agency (ARPA) quando, em 1962, J. C. R. Licklider foi contratado e desenvolveu um grupo de trabalho o qual ele chamou de a "Rede Intergaláctica", um precursor da ARPANET.

Em 1964, pesquisadores de Dartmouth desenvolveram o Sistema de Compartilhamento de Tempo de Dartmouth para usuários distribuídos de grandes sistemas de computadores. No mesmo ano, no MIT, um grupo de pesquisa apoiado pela General Electric e Bell Labs usou um computador (DEC's PDP-8) para rotear e gerenciar conexões telefônicas.

Durante a década de 1960, Leonard Kleinrock, Paul Baran e Donald Davies, de maneira independente, conceituaram e desenvolveram sistemas de redes os quais usavam datagramas ou pacotes, que podiam ser usados em uma rede de comutação de pacotes entre sistemas de computadores.

Em 1969, a Universidade da Califórnia em Los Angeles, SRI (em Stanford), a Universidade da Califórnia em Santa Bárbara e a Universidade de Utah foram conectadas com o início da rede ARPANET usando circuitos de 50 kbits/s.

Redes de computadores e as tecnologias necessárias para conexão e comunicação através e entre elas continuam a comandar as indústrias de hardware de computador, software e periféricos. Essa expansão é espelhada pelo crescimento nos números e tipos de usuários de redes, desde o pesquisador até o usuário doméstico.

Atualmente, redes de computadores são o núcleo da comunicação moderna. O escopo da comunicação cresceu significativamente na década de 1990 e essa explosão nas comunicações não teria sido possível sem o avanço progressivo das redes de computador.

Modelagem de rede de computadores segundo Tanenbaum

Uma rede pode ser definida por seu tamanho, topologia, meio físico e protocolo utilizado.

- **LAN** (Local Area Network, ou Rede Local). É uma rede onde seu tamanho se limita a apenas um prédio.
- **CAN** (Campus Area Network, ou rede campus). Uma rede que abrange uma área mais ampla, onde pode-se conter vários prédios dentro de um espaço contínuo ligados em rede.
- **MAN** (Metropolitan Area Network, ou rede metropolitana). A MAN é uma rede onde temos por exemplo, uma rede farmácia, em uma cidade, onde todas acessam uma base de dados comum.
- **WAN** (Wide Area Network, ou rede de longa distância). Uma WAN integra equipamentos em diversas localizações geográficas, envolvendo diversos países e continentes como a Internet.

Topologia

- **Topologia em Estrela** - O arranjo em estrela é a melhor escolha se o padrão de comunicação da rede for de um conjunto de estações secundárias que se comunicam com o nó central. As situações nas quais isso acontece são aquelas em que o nó central está restrito às funções de gerente das comunicações e a operações de diagnósticos.
- **Barramento**
- **Anel**

Meio físico

O meio mais utilizado hoje é o Ethernet. O padrão Ethernet vem subdividido em: Coax/10base2, UTP (*Unshielded Twisted Pair* - Par Trançado Não Blindado)/10BaseT e UTP/100baseT. A Gigabit ethernet está começando a ser utilizada, também.

Também pode ser conectado por Fibra ótica, um fino filamento contínuo de vidro com uma cobertura de proteção que pode ser usada para conectar longas distâncias.

E ainda há as redes sem fios, que se subdividem em diversas tecnologias: Wi-fi, bluetooth, wimax e outras. Protocolo: O que a rede está falando hoje, o protocolo mais usado é o TCP/IP, e espera-se que em breve passemos a utilizar o IPv6.

Modelo OSI

ISO foi uma das primeiras organizações a definir formalmente uma forma comum de conectar computadores. Sua arquitetura é chamada OSI (*Open Systems Interconnection*), Camadas OSI ou Interconexão de Sistemas Abertos.

Tabela de Exemplos

Camada	Exemplos	suite TCP/IP	SS7	suite AppleTalk	suite OSI	suite IPX	SNA	UMTS
7 - Aplicação	HL7, Modbus	HTTP, SMTP, SNMP, FTP, Telnet, NFS, NTP, BOOTP, DHCP, RMON, TFTP, POP3, IMAP, HTTP, TELNET	ISUP, INAP, MAP, TUP, TCAP	AFP, PAP	FTAM, X.400, X.500, DAP		APPC	
6 - Apresentação	TDI, ASCII, EBCDIC, MIDI, MPEG	XDR, SSL, TLS		AFP, PAP				
5 - Sessão	Named Pipes, NetBIOS, SIP, SAP, SDP	Estabelecimento da sessão TCP		ASP, ADSP, ZIP		NWLink	DLC?	
4 - Transporte	NetBEUI	TCP, UDP, RTP, SCTP		ATP, NBP, AEP, RTMP	TP0, TP1, TP2, TP3, TP4	SPX, RIP		
3 - Rede	NetBEUI, Q.931	IP, ICMP, IPsec, RIP, OSPF, BGP	MTP-3, SCCP	DDP	X.25 (PLP), CLNP	IPX		RRC (Radio Resource Control)
2 - Enlace	Ethernet, Token Ring, FDDI, ARP, PPP, HDLC, Q.921, Frame Relay, ATM, Fibre Channel	MTP-2	LocalTalk, TokenTalk, EtherTalk, Apple Remote Access, PPP	X.25 (LAPB), Token Bus	802.3 framing, Ethernet II framing	SDLC	MAC (Media Access Control)	
1 - Físico	RS-232, V.35, V.34, Q.911, T1, E1, 10BASE-T, 100BASE-TX, ISDN, SONET, DSL		MTP-1	LocalTalk on shielded, LocalTalk on unshielded (PhoneNet)	X.25 (X.21bis, EIA/TIA-232, EIA/TIA-449, EIA-530, G.703)		Twinax	PHY (Physical Layer)

EQUIPAMENTOS DE REDE

HUB - Concentrador

O Hub é indicado para redes com poucos terminais de rede, pois o mesmo não comporta um grande volume de informações passando por ele ao mesmo tempo devido sua metodologia de trabalho por broadcast, que envia a mesma informação dentro de uma rede para todas as máquinas interligadas.

Um hub se encontra na primeira camada do modelo OSI por não poder definir para qual computador se destina a informação, ele simplesmente a replica.

Switch

Um switch é um dispositivo utilizado em redes de computadores para reencaminhar quadros entre os diversos nós. Possuem diversas portas, assim como os hubs, e operam na camada acima dos hubs. A diferença entre o switch e o hub é que o switch segmenta a rede internamente, sendo que a cada porta corresponde um segmento diferente, o que significa que não haverá colisões entre pacotes de segmentos diferentes — ao contrário dos *hubs*, cujas portas partilham o mesmo domínio de colisão.

Funcionamento

Os computadores operam semelhantemente a um sistema telefônico com linhas privadas. Nesse sistema, quando uma pessoa liga pra outra a central telefônica as conectará em uma linha dedicada, possibilitando um maior número de conversações simultâneas. Um comutador opera na camada 2 (camada de enlace) encaminhando os pacotes de acordo com o endereço MAC de destino e é destinado a redes locais para segmentação. Porém, existem actualmente comutadores que operam juntamente na camada 3 (camada de rede), herdando algumas propriedades dos roteadores (routers).

Roteador

Roteadores são dispositivos que operam na camada 3 do modelo OSI de referência de estudos. A principal característica dos roteadores é selecionar a porta mais apropriada para repassar os pacotes recebidos. Ou seja, encaminhar os pacotes para o melhor caminho disponível para um determinado destino.

Funcionamento

Os roteadores ou routers inicializam e fazem a manutenção de tabelas de rotas executando processos e protocolos de atualização de rotas, especificando os endereços e domínios de roteamento, atribuindo e controlando métricas de roteamento. O administrador pode fazer a configuração estática das rotas para a propagação dos pacotes ou através de processos dinâmicos executando nas redes.

INTERNET

A Internet é um conglomerado de redes em escala mundial de milhões de computadores interligados que permite o acesso a informações e todo tipo de transferência de dados. Ao contrário do que normalmente se pensa, Internet não é sinónimo de World Wide Web. Esta é parte daquela, sendo a World Wide Web, que utiliza hipermídia na formação básica, um dos muitos serviços oferecidos na Internet.

Tipos de conexão à Internet:

- a. Acesso discado;
- b. Acesso dedicado;
- c. Conexão ADSL;
- d. Conexão ISDN;
- e. Conexão Wireless.

Passado da Internet

O que hoje forma a Internet, começou em 1969 como a ARPANET, criada pela ARPA, sigla para *Advanced Research Projects Agency*, ou Agência de Pesquisa de Projetos Avançados, uma subdivisão do Departamento de Defesa dos Estados Unidos. Ela foi criada para a guerra, pois com essa rede promissora, os dados valiosos do governo americano estariam espalhados em vários lugares, ao invés de centralizados em apenas um servidor. Isso evitaria a perda desses dados no caso de, por exemplo, uma bomba explodisse no campus. Em seguida, ela foi usada inicialmente pelas universidades, onde os estudantes, poderiam trocar de forma ágil para a época, os resultados de seus estudos e pesquisas.

Em Janeiro de 1983, a ARPANET mudou seu protocolo de NCP para TCP/IP. Em 1985 surge o FTP. Contudo, a Internet como hoje conhecemos, com sua interatividade, como arcabouço de redes interligadas de computadores e seus conteúdos multimídia, só se tornou possível pela contribuição do Cientista Tim Berners-Lee e ao CERN, Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire - Centro Europeu de Pesquisas Nucleares, que criaram a World Wide Web, inicialmente interligando sistemas de pesquisa científicas e mais tarde acadêmicas, interligando Universidades; a rede coletiva ganhou uma maior divulgação pública a partir dos anos 90. Em agosto de 1991, Tim Berners-Lee publicou seu novo projeto para a World Wide Web, dois anos depois de começar a criar o HTML, o HTTP e as poucas primeiras páginas no CERN, na Suíça. Em 1993 o Web Browser Mosaic 1.0 foi lançado, e no final de 1994 já havia interesse público na Internet. Em 1996 a

palavra Internet já era de uso comum, principalmente nos países desenvolvidos, referindo-se na maioria das vezes

World Wide Web

A World Wide Web - "a Web" ou "WWW" para encurtar - ("rede do tamanho do mundo", traduzindo literalmente) é uma rede de computadores na Internet que fornece informação em forma de hipertexto. Para ver a informação, pode-se usar um software chamado navegador (browser) para descarregar informações (chamadas "documentos" ou "páginas") de servidores de internet (ou "sites") e mostrá-los na tela do usuário. O usuário pode então seguir os links na página para outros documentos ou mesmo enviar informações de volta para o servidor para interagir com ele. O ato de seguir links é comumente chamado de "navegar" ou "surfar" na Web.

No início de 1989 Tim Berners-Lee construiu o sistema protótipo que se tornou um modelo do que hoje é a World Wide Web. O intento original do sistema foi tornar mais fácil o compartilhamento de documentos de pesquisas entre os colegas.

A funcionalidade da Web é baseada em três padrões: a URL, que especifica como cada página de informação recebe um "endereço" único onde pode ser encontrada; HTTP, que especifica como o navegador e servidor enviam informação um ao outro (protocolo); e HTML, um método de codificar a informação de modo que possa ser exibida em uma grande quantidade de dispositivos. Berners-Lee hoje encabeça o World Wide Web Consortium (W3C), que desenvolve e mantém estes padrões e outros de modo a permitir que os computadores na Web armazenem e comuniquem todos os tipos de informação efetivamente.

Protocolos para Internet

Os protocolos para internet formam o grupo de protocolos de comunicação que implementam a pilha de protocolos sobre a qual a internet e a maioria das redes comerciais funciona. Eles são algumas vezes chamados de "protocolos TCP/IP", já que os dois protocolos mais importantes desse modelo são: o protocolo TCP -

Transmission Control Protocol (Protocolo de Controle de Transmissão) - e o IP - *Internet Protocol* (Protocolo Internet). Esses dois protocolos foram os primeiros a serem definidos. O modelo OSI descreve um grupo fixo de sete camadas que alguns fornecedores preferem e que pode ser comparado a grosso modo com o modelo TCP/IP. Essa comparação pode causar confusão ou trazer detalhes mais internos para o TCP/IP.

Transmission Control Protocol

O modelo TCP/IP de encapsulamento busca fornecer abstração aos protocolos e serviços para diferentes camadas de uma pilha de estruturas de dados (ou simplesmente *pilha*). As camadas mais próximas do topo estão logicamente mais perto do usuário, enquanto aquelas mais abaixo estão logicamente mais perto da transmissão física do dado. Cada camada tem um protocolo de camada acima e um protocolo de camada abaixo (exceto as camadas da ponta, obviamente) que podem usar serviços de camadas anteriores ou fornecer um serviço, respectivamente.

O IP é projetado para não ser confiável e é um protocolo que toda a camada de transporte deve indicar se irá ou não fornecer confiabilidade e em qual nível. O UDP fornece integridade de dados (via um checksum) mas não garante entrega garantida; O TCP fornece tanto integridade dos dados quanto garantia de entrega (retransmitindo até que o destinatário receba o pacote).

User Datagram Protocol

O UDP dá às aplicações acesso direto ao serviço de entrega de datagramas, como o serviço de entrega que o IP dá. O UDP é pouco confiável, sendo um protocolo não orientado para conexão. O "pouco confiável" significa que não há técnicas no protocolo para confirmar que os dados chegaram ao destino corretamente. O UDP usa número de porta de origem e de destino de 16 bits na word 1 do cabeçalho da mensagem.

A idéia é justamente transmitir dados com o maior desempenho possível, eliminando dos pacotes quase tudo que não sejam dados em si. Apesar da pressa, o UDP tem seus méritos, afinal você não gostaria que quadros fantasmas ficassem sendo exibidos no meio de um vídeo, muito menos se isso ainda por cima causasse uma considerável perda de performance.

ENDEREÇO IP

O endereço IP, de forma genérica, pode ser considerado como um conjunto de números que representa o *local* de um determinado *equipamento* (normalmente computadores) em uma rede privada ou pública.

Para um melhor uso dos endereços de equipamentos em rede pelas pessoas, utiliza-se a forma de endereços de domínio, tal como "www.wikipedia.org". Cada endereço de domínio é convertido em um endereço IP pelo DNS. Este processo de conversão é conhecido como resolução de nomes de domínio.

DOMAIN NAME SYSTEM

O DNS (*Domain Name System* - Sistema de Nomes de Domínios) é um sistema de gerenciamento de nomes hierárquico e distribuído operando segundo duas definições:

- a. Examinar e atualizar seu banco de dados;
- b. Resolver nomes de servidores em endereços de rede (Ips).

O sistema de distribuição de nomes de domínio foi introduzido em 1984 e com ele os nomes de *hosts* residentes em um banco de dados pôde ser distribuído entre servidores múltiplos. Ele baseia-se em nomes hierárquicos e permite a inscrição de vários dados digitados além do nome do host e seu IP.

ENDEREÇO MAC

O endereço MAC (do inglês *Media Access Control*) é o endereço físico da estação, ou melhor, da interface de rede. É um endereço de 48 bits, representado em hexadecimal. O protocolo é responsável pelo controle de acesso de cada estação à rede Ethernet. Este endereço é o utilizado na camada 2 do Modelo OSI.

Exemplo:

00:00:5E:00:01:03

Os três primeiros octetos são destinados à identificação do fabricante, os 3 posteriores são fornecidos pelo fabricante. É um endereço universal, i.e., não existem, em todo o mundo, duas placas com o mesmo endereço.

Em máquinas com Windows XP, Windows 2000 ou Windows 98 instalados pode-se verificar o endereço MAC da placa ou interface de rede através do comando ipconfig com o parâmetro /all No Windows 98 existe também um programa com interface gráfica, o winipcfg para verificar este parâmetro. No Linux o comando é ifconfig.