

# O QUE É UMA REDE DE COMPUTADORES ?

- Rede é o compartilhamento de informações e serviços.
- Um trabalho em rede é possível quando pessoas ou grupos possuem informações ou recursos que desejam compartilhar. A rede de computadores oferece as ferramentas de comunicação que permitem aos computadores dividir informações e recursos, e torna possível um número muito grande de computadores ser conectados entre si, por um ou mais meios físicos de transmissão.



# REDE DE COMPUTADORES.

- Entre as diversas vantagens da utilização de rede destacam-se:
- Computadores distribuídos geograficamente podem se comunicar e acessar os recursos da rede, como um usuário local.
- Compartilhamento de recursos de armazenamento, backup e impressão.
- Duplicação e segurança dos dados.
- Ambiente de trabalho flexível.



# REDE DE COMPUTADORES.

- Os modelos de computação e desenvolvimento de redes exigiram que novas tecnologias fossem criadas em ritmos emergenciais e de acordo com os requisitos dos seguintes modelos:
- Computação centralizada;
- Rede distribuída;
- Rede colaborativa.



# REDE DE COMPUTADORES.

- As redes de computadores foram criadas quando os mainframes (computadores de grande porte) usados na computação centralizada foram interligados.
- Elas são as principais responsáveis pelo sucesso da computação distribuída e colaborativa.



# COMPUTAÇÃO CENTRALIZADA.

- Desde os anos 50, pessoas e organizações tem usado computadores para gerenciar informações de forma cada vez mais rápida. Naquele período, a tecnologia disponível obrigava a esses computadores serem muito grandes.
- Os computadores centralizados de grande porte, chamados mainframes, eram usados para armazenar e organizar dados. As pessoas inseriam as informações nos mainframes, usando dispositivos "locais" denominados "terminais".
- Um terminal consistia de um dispositivo de entrada, como um teclado, com algum hardware de comunicação. Desse modo, um único mainframe podia atender aos pedidos de serviços provenientes de vários indivíduos remotos.



# COMPUTAÇÃO CENTRALIZADA.

- As conexões à longa distância entre terminais e mainframes não envolviam uma rede de computadores.
- Na computação centralizada, o mainframe fornece todo o armazenamento de dados e os recursos de processamento, enquanto o terminal é apenas um dispositivo de entrada/saída remoto.
- Quando as organizações começaram a necessitar que os mainframes compartilhassem informações e serviços com outros mainframes, as redes de computadores foram criadas.



# REDE DISTRIBUÍDA.

- Na medida em que o setor de informática se desenvolveu, computadores pessoais menores foram criados, permitindo as pessoas o controle total sobre seus próprios equipamentos. Esse poder de computação pessoal resultou em uma nova estrutura, chamada rede distribuída.
- Em vez de centralizar todo o processamento dos computadores em um único mainframe, a rede distribuída utiliza vários computadores menores para obter os mesmos resultados de processamento.
- Computadores separados trabalham em um subconjunto de tarefas sem dependerem de um único computador para o processamento. Com o objetivo de concorrer com a rede centralizada, a computação distribuída utiliza a rede de computadores para compartilhar a imensa quantidade de informações e serviços disponíveis em cada computador distribuído.



# REDE COLABORATIVA.

- Um modelo definitivo chamado "rede colaborativa" (ou "processamento cooperativo") está se tornando uma importante tendência.
- A rede colaborativa é um tipo sinérgico de rede distribuída, em que os computadores da rede compartilham realmente os recursos de processamento.
- Em vez de simplesmente comunicar dados entre computadores, a rede colaborativa utiliza dois ou mais computadores para realizar a mesma tarefa de processamento. (P2P)





# CLASSIFICAÇÃO DAS REDES.

- Atualmente, as redes incluem computadores e sistemas operacionais associados a todos os modelos de computação.
- Uma rede típica inclui mainframes, computadores pessoais e vários outros dispositivos de comunicação.
- Normalmente, as redes são classificadas pela área abrangida.



# PAN (PERSONAL AREA NETWORK).

- A PAN cobre uma área próxima ao usuário, com distâncias inferiores a 10M. Entre os dispositivos a serem interconectados estão incluídos PDAs, Telefones Celulares, outros computadores e dispositivos de controle.
- São utilizados sistemas de transmissão apropriados a essas pequenas distâncias, como Wireless PAN, Bluetooth, Infra-vermelho, Ultra-Wideband, USB e Fire-wire.



# LAN (LOCAL AREA NETWORK).

- Uma LAN, por definição é um ambiente de rede resultante de uma combinação de hardware, software e mídia de transmissão que conecta pontos dentro de um prédio, considerando pavimentos e salas.
- Dentro dos pavimentos e salas, as distâncias não devem ultrapassar 100M.
- O cabeamento de par trançado predomina neste tipo de rede, embora também sejam utilizados meios wireless e fibras ópticas.



## CAN (CAMPUS AREA NETWORK).

- A CAN possibilita a interligação de redes locais (LAN) entre prédios próximos ou adjacentes, como ocorre em campus universitários, bases militares e parques indústrias.
- Cabos de fibra óptica e sistemas wireless são os meios mais empregados e a distância de referência não ultrapassa 3 km, que é a distância máxima permitida por norma de cabeamento estruturado para fibras SM.



# MAN (METROPOLITAN AREA NETWORK).

- As redes MAN, por definição, são aquelas que interligam diversas LAN e CAN dentro de uma mesma cidade. Devido à complexidade estrutural das cidades, envolvem distâncias superiores a 10 km e são administradas por concessionárias locais de telecomunicações, que locam o serviço de acesso aos meios de transmissão.
- É constituída por extensa rede de fibras ópticas ou por redes wireless, com links dedicados de microondas e em alguns casos por comunicação via satélite.



# WAN (WIDE AREA NETWORK).

- Uma WAN é uma rede que conecta LAN, CAN e MAN de diferentes localidades, com enormes distâncias entre si, provendo conectividade em âmbito nacional ou mundial. É a mais complexa das rede, pois além das dificuldades de vencer longas distâncias possui uma variedade muito grande de tecnologias de transmissão.
- A sua estrutura original é baseada nos meios de transmissão digital instalados para atender as necessidades das concessionárias de telecomunicação.
- Assim, tecnologias ligadas à rede telefônica, como modems e redes de TV a Cabo, com cable modems, são enquadradas nesta categoria.
- A rede telefônica metálica é chamada de Plain Old Telephone Services (POTS).



# WAN (WIDE AREA NETWORK).

- Os serviços em WAN podem ser comutados por circuitos ou por pacotes.
- No primeiro, tem-se uma ligação ponto-a-ponto, estabelecida durante a solicitação do mesmo, que será desfeita no momento do término da conexão. O exemplo mais simples é a ligação, via telefone, entre duas pessoas.
- No segundo há circuitos de ligação entre pontos e a informação é organizada em pacotes, de vários usuários, que compartilham o mesmo meio.



# GLOBAL AREA NETWORK.

- O termo Global Area Network vem da iniciativa do Consórcio Inmarsat em criar o Broadband Global Area Network (BGAN), um sistema de comunicação via satélite que proporcionaria a conectividade em qualquer local da superfície da Terra.
- Seriam utilizadas estações moveis portáteis e semi-fixas com antenas de baixo e médio ganho, possibilitando velocidades de download de 216 kbps a 432 kbps e uplink de 72 kbps a 432 kbps.





# PADRONIZAÇÃO.

- A comunicação entre qualquer equipamento de telecomunicação só pode existir se eles possuírem uma linguagem em comum chamada de protocolo.
- Além disso, fisicamente, as características elétricas e ópticas dos transmissores e receptores tem que ser compatíveis e o tratamento dado a estas informações deve ser comum.
- 
- Assim, a solução foi a padronização por meio de entidades reconhecidas, com a edição de normas de domínio publico, para que os fabricantes de soluções pudessem garantir a interoperabilidade das mesmas.



# PADRONIZAÇÃO.

- Os principais organismos e associações são:
- International Telecommunication Union-Telecommunication (ITU-T).
- International Organization for Standardization (ISO).
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
- Internet Engineering Task Force (IETF).
- Electronic Industries Alliance (EIA).
- Telecommunications Industry Association (TIA).



# OPEN SYSTEM INTERCONNECTION (OSI).

- Em 1978, a International Organization for Standardization (ISO) criou um modelo para especificar a seqüência de processos necessários para a transferência de mensagens entre aplicações rodando em sistemas diferentes.
- Esse modelo foi chamado de Open Systems Interconnection Reference Model e, normalmente, é referido como modelo OSI, sendo estruturado em sete camadas: aplicação, apresentação, sessão, transporte, rede, enlace e física.
- As três camadas inferiores possibilitam a interconexão de sistemas ou de equipamentos individuais, estando mais relacionadas a aspectos de transmissão.



# OPEN SYSTEM INTERCONNECTION (OSI).

- A camada de transporte, por sua vez, provê a comunicação fim-a-fim entre processos individuais.
- Por último, as três camadas superiores prestam serviços relacionados a natureza da aplicação. A interface entre as camadas de transporte e de sessão (interface de acesso aos serviços de transporte) é independente do tipo de sub-rede utilizada e do tipo de aplicação a ser suportada.
- Os elementos ativos das redes como processos (software) ou hardwares (placa de rede) são denominados de entidades.



# OPEN SYSTEM INTERCONNECTION (OSI).

- Nos serviços prestados entre as camadas destacam-se os serviços com e sem confirmação.
- No serviço com confirmação o usuário solicita um serviço ao seu fornecedor, que pode aceitar ou não, respondendo se a solicitação foi atendida.
- Quando não é confirmado a solicitação segue a seqüência de transmissão. Existe uma terceira situação: o serviço iniciado pelo fornecedor, que ocorre devido a um evento interno.



# CAMADA 1 – FÍSICA.

- A camada física é responsável pela ativação e desativação de conexões físicas, mediante a solicitação de entidades da camada de enlace. Tais conexões físicas podem envolver sistemas finais e intermediários.
- Nela, são especificadas as características mecânicas, elétricas, funcionais e procedurais para transmissão dos bits entre os equipamentos.
- As especificações mecânicas relacionam as propriedades físicas da interface com o meio físico de transmissão, o que inclui por exemplo, a especificação do tipo de conector utilizado. As especificações elétricas compreendem a representação dos bits em função de níveis de tensão, taxa de transmissão e potência do sinal.



# CAMADA 1 – FÍSICA.

- Quanto às especificações funcionais, elas definem as funções a serem implementadas por esta interface e as procedurais especificam a sequência de eventos trocados durante a transmissão de uma cadeia de bits através do meio físico.
- Não é função desta camada preocupar-se com os erros de transmissão.



## CAMADA 2 - ENLACE.

- Esta camada tem por objetivo realizar a transferência de dados sobre uma conexão física de maneira confiável. Ela deve prover funções e procedimentos que permitam ativar, manter e desativar um enlace físico, possuindo mecanismos de detecção e, se aplicável, de correção de erros da camada física.
- As principais funções da camada de enlace são:
- Estabelecer e Liberar a conexão de Enlace: controle sobre conexões ativas.
- Montagem e Delimitação de Quadros: esta função é também conhecida como framing.
- A camada de enlace deve ser capaz de montar quadros (frames) a partir das unidades de dados de serviço recebidas de rede e de reconhecer quadros nas cadeias de bits recebidas da camada física.





## CAMADA 2 - ENLACE.

- Controle de Sequência: as unidades de dados de serviço de enlace devem ser entregues a entidade de rede de destino na mesma ordem em que são recebidas da entidade de rede de origem;
- Controle de Fluxo: seu objetivo principal é evitar que a entidade transmissora sobrecarregue com dados a entidade receptora. Os mecanismos mais comuns de controle de fluxo são: stop-and-wait e sliding window (janela deslizante).



## CAMADA 2 - ENLACE.

- Controle de Erro: a camada de enlace deve detectar erros de transmissão, de formato e de operação devidos a problemas da conexão física ou ao mau funcionamento da própria camada. No caso de detecção de erros, devem ser ativados mecanismos de recuperação. As técnicas de controle de erro normalmente empregadas são baseadas na numeração dos quadros, nos algoritmos de verificação de CRC (Cyclic Redundancy Checking), quadros de reconhecimento positivo e negativo (ACK e NACK), retransmissão e temporização.



## CAMADA 2 - ENLACE.

- No caso especial do padrão IEEE802, a camada de enlace é subdividida em duas subcamadas:
- Subcamada MAC (Médium Access Control) e
- Subcamada LLC (Logical Link Control).
- A subcamada MAC é responsável pela aplicação de mecanismos de controle de acesso ao meio físico de transmissão.



## CAMADA 2 - ENLACE.

- A subcamada LLC, por sua vez, presta três tipos de serviços:
- Serviço sem conexão e sem reconhecimento.
- Serviço com conexão.
- Serviço sem conexão e com reconhecimento.



## CAMADA 2 - ENLACE.

- A implementação de funções nessa camada depende do tipo de serviço prestado por ela.
- No caso do serviço sem conexão e sem reconhecimento, não são realizadas, por exemplo, as funções relativas ao controle de seqüência, controle de fluxo e recuperação de erros.



## CAMADA 3 – REDE.

- Esta camada tem por objetivo oferecer ao nível de transporte independência quanto a considerações de chaveamento e roteamento associadas com o estabelecimento e operações de uma conexão de rede, definindo a entrega fim-a-fim de pacotes.
- Ela estabelece um endereçamento lógico, possibilitando que qualquer destino seja hierárquico e identificado, facilitando sua busca.
- A camada de rede é responsável pela fragmentação dos pacotes, para adequá-los ao tamanho dos quadros oferecidos pela camada de enlace.



## CAMADA 3 – REDE.

- A função de roteamento permite determinar rotas apropriadas entre endereços de rede. Isto é feito utilizando algoritmos de roteamento, que são executados na fase de estabelecimento da conexão de rede, no caso de serviço orientado a conexão; ou toda vez que é transferida uma unidade de dados, no caso de serviço não orientado à conexão. Tais algoritmos utilizam informações de roteamento, que são trocadas entre entidades de rede (roteadores) por meio de protocolos de roteamento definidos no âmbito desta camada.
- Nesta camada é possível empregar a multiplexação de várias conexões de rede em uma única conexão de enlace como forma de otimizar essa conexão.



## CAMADA 4 – TRANSPORTE.

- A camada de transporte destina-se a ocultar a complexidade da estrutura da rede de computadores para o processo da camada superior, sem se preocupar com quaisquer aspectos relativos ao roteamento de tais unidades de dados, por meio das subredes utilizadas, uma vez que tais funções são exercidas pela camada de rede.





## CAMADA 4 – TRANSPORTE.

- Ela organiza mensagens de nível mais alto em segmentos e entrega, de modo confiável, a Sessão ou processos mais altos da camada.
- O endereçamento é responsável pela identificação dos processos de comunicação, como uma conversação entre dois dispositivos (por exemplo, dois computadores).
- Nesta camada, ele usa dois métodos de identificação:



## CAMADA 4 – TRANSPORTE.

- Identificador de Conexões: com ele, um fornecedor de serviços, como um servidor de impressão, pode se comunicar ao mesmo tempo com mais de um cliente.
- Identificador de Transações: é semelhante aos identificadores de conexões, mas se referem à uma unidade que é menor do que conversação.
- Uma transação é composta de um pedido e uma resposta.



## CAMADA 4 – TRANSPORTE.

- A camada de transporte desenvolve segmentos, como o objetivo é compatibilizar o tamanho das mensagens de camadas superiores, que geralmente são muito grandes, com as camadas inferiores, realizando o ajuste dessas mensagens dividindo ou agrupando os bits.
- Os serviços de conexão da camada de Transporte podem ser necessários para obter conexões ponto-a-ponto confiáveis, mesmo que serviços de conexão de outras camadas sejam fornecidos ou não. As implementações da camada de Transporte solucionam problemas como falhas do fornecedor ou solicitante de serviços.



## CAMADA 4 – TRANSPORTE.

- Os serviços abaixo são implementados:
- Serviços Orientados por Conexão: utilizam uma negociação entre as pontas para estabelecer a conexão. Oferecem controle de fluxo, de erros e seqüência de pacotes por meio do uso de confirmações.
- Serviços sem Conexões Não-Confirmados: enviam e recebem frames, sem controle de fluxo, de erros ou seqüência de pacotes.
- Serviços sem Conexões Confirmados: usam confirmações para oferecer controle de fluxo e erros entre transmissões ponto-a-ponto.



## CAMADA 5 – SESSÃO.

- A camada de sessão facilita a comunicação entre fornecedores e solicitantes de serviços. As sessões de comunicação são controladas via mecanismos que estabelecem, mantém, sincronizam e gerenciam o diálogo entre entidades de comunicação.
- Frequentemente, esta camada também ajuda as camadas superiores a identificarem e se conectarem aos serviços disponíveis na rede.



## CAMADA 5 – SESSÃO.

- Esta camada usa as informações de endereços lógicos fornecidas pelas camadas inferiores para identificar os nomes e endereços dos servidores que as camadas superiores necessitam. Ela também faz as ligações e inicia as conversações (entre solicitantes e fornecedores de serviços). Ao realizar tal função, a camada de sessão apresenta e identifica cada uma das entidades, coordena os direitos de acesso aos solicitantes de serviços, estabelecendo e mantendo a comunicação entre os equipamentos interligados.



## CAMADA 5 – SESSÃO.

- Na prática, esta função pode ser dividida em três tarefas:
- Estabelecimento da Conexão: como o nome sugere, o estabelecimento da conexão inclui todas as subtarefas que devem ser realizadas para que as entidades reconheçam umas às outras e concordem em se comunicar.
- Essas subtarefas incluem os seguintes pontos:



## CAMADA 5 – SESSÃO.

- Verificar as senhas e os nomes de login do usuário.
- Estabelecer os números da identificação da conexão.
- Concordar sobre quais serviços são necessárias e sua duração.
- Determinar em qual entidade começa a conversação.
- Coordenar os reconhecimentos dos procedimentos de retransmissão e de numeração.





## CAMADA 5 – SESSÃO.

- Transferência de Cabos: as tarefas de transferência de dados mantêm a conexão e a comunicação, e passar as mensagens entre duas entidades.
- As subtarefas a seguir são sempre realizadas:
- Transferência de dados atual.
- Reconhecimento do recebimento de dados .
- Restabelecer comunicações interrompidas.



## CAMADA 5 – SESSÃO.

- Liberação da Conexão: a liberação da conexão é a tarefa de finalizar uma sessão de comunicação.
- Pode ser feita por meio de um acordo entre duas entidades, como duas pessoas que dizem "tchau" ao final de uma conversa ao telefone, ou através de uma perda de conexão óbvia, como alguém que, acidentalmente, desliga o telefone.



## CAMADA 5 – SESSÃO.

- As entidades reconhecem uma perda de conexão quando não recebem um reconhecimento ou um não-reconhecimento que esperavam.
- O solicitante do serviço (ou o fornecedor) pode, então, recriar a sessão ou reiniciar a comunicação usando uma nova sessão.



## CAMADA 6 – APRESENTAÇÃO.

- A camada de Apresentação converte os dados para um formato comum, que possa ser entendido por cada aplicativo da rede e pelos computadores no qual eles são executados. Ela pode, também, comprimir ou expandir, criptografar ou decodificar dados.
- Os computadores usam varias regras para fazer com que os bits representem dados. Enquanto todas essas regras tentam representar dados que pessoas entendam, os fabricantes de computadores utilizam aquelas que sejam mais vantajosas na sua implementação (lógica e física).



## CAMADA 6 – APRESENTAÇÃO.

- Existem dois códigos tradicionais, usados para representar o alfabeto inglês: o American Standard Code for Information Interchange (ASCII) e o Extended Binary Coded Decimal Interchange Code (EBCDIC); entre eles é necessária uma conversão para garantir a transmissão da informação.
- Os sistemas operacionais locais usam, em geral, diferentes esquemas para marcar o início e o fim de arquivos e atribuir segurança de leitura/gravação.



## CAMADA 6 – APRESENTAÇÃO.

- A criptografia de dados pode ser realizada por hardware ou software.
- No entanto, a criptografia de dados ponto-a-ponto, normalmente, é realizada pelo software e é considerada parte da camada de Apresentação.



## CAMADA 7 – APLICAÇÃO.

- A camada de Aplicação inclui todos os tópicos e funções específicas para cada serviço de rede. Em outras palavras, as seis camadas inferiores incluem tarefas e tecnologias que, genericamente, suportam os serviços de rede, enquanto a camada de Aplicação fornece os protocolos necessários para realizar as funções específicas dos serviços da mesma.



## CAMADA 7 – APLICAÇÃO.

- Os serviços que os protocolos da camada de Aplicação suportam incluem os de banco de dados, arquivos, impressão mensagens e aplicações. A camada de Aplicação não inclui pacotes de software do usuário como o Word ou Excel, etc., mas as tecnologias que permitem que o software do usuário tire proveito dos serviços da rede. Entre essas tecnologias destacam-se:
- File transfers - FTP, TFTP, NFS, E-mail - SMTP, Login remoto - Telnet Gerenciamento de Rede - SNMP Gerenciamento de nomes - DNS.





# PADRONIZAÇÕES PARA REDES LOCAIS.

- No início da década de 70, houve grande desenvolvimento de protocolos para interconexão de computadores em rede. Em 1972, foi criado o conceito de Local Area Network (LAN), que tratava da conexão entre computadores localizados numa mesma área.
- Comercialmente, o primeiro protocolo para LAN foi desenvolvido pela empresa Datapoint, chamado ARCNET, e disponibilizado em 1977. Depois, em 1980, surgiu o Ethernet (Xerox, Digital e Intel) e, em 1981, o Token Ring (IBM).



# PADRONIZAÇÕES PARA REDES LOCAIS.

- O Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) é uma associação de profissionais, sem fins lucrativos, que promove o desenvolvimento do conhecimento nas áreas das engenharias elétrica, eletrônica, de telecomunicações e da computação.
- Foi criada em 1963, com a fusão do AIEE (American Institute of Electrical Engineers, criado em 1884), e do IRE (Institute of Radio Engineers, fundado em 1912).



# PADRONIZAÇÕES PARA REDES LOCAIS.

- Em fevereiro de 1980, o IEEE formou um comitê para desenvolver padrões de LAN e MAN, chamado IEEE 802 LAN/MAN Standards Committee, com diversos grupos de trabalho focados em tecnologias identificadas com a área.
- Atualmente, existem grupos ativos, inativos e desfeitos, conforme a listagem a seguir.



# PADRONIZAÇÕES PARA REDES LOCAIS.

- 802.1 Higher Layer LAN Protocols Working Group 802.3 Ethernet Working Group.
- 
- 802.11 Wireless LAN Working Group.
- 
- 802.15 Wireless Personal Area Network (WPAN) Working Group.



# PADRONIZAÇÕES PARA REDES LOCAIS.

- 802.16 Broadband Wireless Access Working Group.
- 802.17 Resilient Packet Ring Working Group.
- 802.18 Radio Regulatory TAG.



# PADRONIZAÇÕES PARA REDES LOCAIS.

- 802.19 Coexistence TAG.
- 802.20 Mobile Broadband Wireless Access (MBWA) Working Group.
- 802.21 Media independent Handoff Working Group.
- 802.22 Wireless Regional Area Networks.



# PADRONIZAÇÕES PARA REDES LOCAIS.

- Grupos Inativos:
- 802.2 Logical Link Control Working Group.
- 802.5 Token Ring Working Group.



# PADRONIZAÇÕES PARA REDES LOCAIS.

- Grupos Desfeitos:
- 802.4 Token Bus Working Group.
- 802.6 Metropolitan Area Network Working.
- 802.7 Broadband.





# PADRONIZAÇÕES PARA REDES LOCAIS.

- 802.8 Fiber Optic TAG.
- 802.9 integrated Services LAN Working Group.
- 802.10 Security Working.



# PADRONIZAÇÕES PARA REDES LOCAIS.

- 802.12 Demand Priority Working Group.
- 802.14 Cable Modem Workina Group.



# PADRONIZAÇÕES PARA REDES LOCAIS.

- A ISO revisou esses padrões e os publicou com a sua nomenclatura ISO 8802.x. Todos os fabricantes de equipamentos para LAN seguem as normas do IEEE.
- Dos três padrões de rede, o Ethernet tornou-se o mais utilizado no mundo. Ele está presente nos cables modems, modems ADSL, placa-mãe de computadores, câmeras IP, sistemas de controle de acesso, etc.

