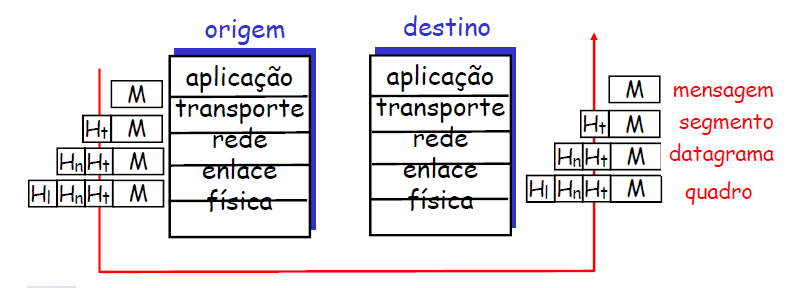
* **O q é internet? SLIDE 1**
  + Players: Milhões de pcs interligados(pcs, vídeo games, smartphones,robôs, todos rodando aplicações de rede);
  + Componentes: Enlaces (links) de comunicação: fibra, cobre, rádio, satélite e ROTEADORES (que traçam rotas para os pacotes de dados);
  + Todos esses equipamentos são chamados de hospedeiros ou sistemas finais;
  + Sistemas finais se comunicam através de enlaces, mas n diretamente, são interligados a comutadores de pacote (roteador) que encaminham do enlace de entrada para algum enlace de saída;
  + Comutação de pacote permite que vários sistemas finais compartilhem ao msm tempo uma rota ou parte dela;
  + Cada ISP é uma rede de comutadores de pacotes e enlaces, que provê aos sistemas finais uma variedade de tipo de acesso;
  + ISP’s de níveis mais baixos são conectados à de níveis mais altos;
  + Protocolo define formato, ordem de msgs e ações adotadas ao enviar/receber uma msg (pede conexão -> recebe reposta -> solicita serviço -> recebe serviço);
  + IP define o formato dos pacotes enviados e recebidos entre rotead. e SF (sistemas finais);
  + Borda: aplicações e hots /// Núcleo: Roteadores, rede das redes;
  + Sistemas Finais(cliente/servidores): Pcs de mesa, servidores, smartphones;
* **Serviços. SLIDE 2**
  + *Orientado p/ conexão - TCP*:
    - Cliente e Servidor enviam um alerta sobre o envio/recebimento de pacote de dados;
    - **Transferência confiável**: por meio de confirmações e retransmissões;
    - **Controle de fluxo**: Garante que nenhum lado sobrecarregue o outro enviando demasiados pacotes em alta velocidade;
    - **Controle de Congestionamento**: Remetentes reduzem a taxa de envio quando rede fica congestionada.
    - **Exemplos**: HTTP (WWW), FTP (transferência de arquivo),
    - Telnet (acesso remoto), SMTP (correio);
* *Não Orientado p/ conexão – UDP*:
  + **Não tem**: Transferência confiável, controle de fluxo e controle de congestionamento;
  + Ideal para aplicações simples e que precisam ser rápidas;
  + **Exemplos**: streaming, teleconferências, telefonia pela net;
* *Comutação de Circuitos*:
  + Ex: redes de Telefonia;
  + Estabelece uma conexão fim-a-fim apenas para os dois sistemas finais;
  + Recurso pode ficar OCIOSO;
  + É implementado em um enlace por:
    - FDM: O enlace é compartilhado entre as conexões;
    - TDM: Cada conexão usa o enlace total por quadro de tempo fixo (slots);
* *Comutação de Pacotes*:
  + Os pacotes percorrem enlaces com velocidade total do enlace;
  + Geralmente o comutador espera receber todo o pacote antes de transmitir o primeiro bit;
  + Há um atraso de: Atraso = L / R ONDE -> L = bit, R = bps;
  + Cada pacote usa a banda inteira do enlace;
  + Recurso usado sob demanda, ou seja, ele n fica ocioso;
* **Redes de Acesso e meio Físico – SLIDE 3:**
  + *Circuito Virtuais:*
    - Um ID de circuito virtual será atribuído quando ele for estabelecido pela primeira vez entre a fonte-destino;
    - Qualquer pacote que faça parte desse Circuito terá esse ID identificador;
    - Rota fixa e permanece fixa durante a chamada;
    - Quando o pacote chega ao comutador, é examinado seu ID e enviado para o enlace de saída;
    - Um comutador em uma rede CV, mantém uma tabela com registro de suas conexões em curso, e sempre atualizado quando algum é ativado/desativado;
* *Redes de Datagrama:*
  + O endereço determinar o próximo passo, podendo mudar durante o caminho;
  + Analogia a ir dirigindo e perguntando o caminho a cada parada;
* *Acesso Residencial:*
  + Conexão de um sistema final (pc de mesa) ao primeiro roteador de borda, onde é o primeiro a passar os pacotes para comunicação com qualquer outro sistema);
  + Ex: MODEM DISCADO, ligado por uma linha telefônica ao um ISP residencial, converte o sinal digital para analógico para transferir pela linha telefônica e no final da linha outro modem converte o sinal analógico novamente para digital para entrar no roteador ISP;
  + BANDA LARGA surgiu para substituir o DISCADO (onde não podia se falar no tel enquanto usava net) e por ser mais rápido. Dois tipos: DSL, HFC;
  + DSL – Geralmente fornecido por uma Telefonia em conjunto com ISP independente, usa FMD, distancias curtas entre modens residenciais – modens ISPS;
  + HFC – Extensão da rede de cabos existentes em TV a Cabo, requer modens especiais, dividem o HFC em dois canais, um canal na direção do usuário(descida) e um na do provedor(subida);
* *Acesso Corporativo:*
  + Conexão de sistema final de uma empresa ao roteador de borda;
  + Normalmente usada REDE LOCAL LAN;
  + A Ethernet usa meio compartilhado(usuários finais compartilham a velocidade de transmissão da LAN);
* *Acesso Sem Fio:*
  + LANS – Usuários transmitem/recebem pacotes de/para uma estação base dentro de um raio de algumas dezenas de metros;
  + Usa-se um espectro de rádio para conectar o sistema final ao uma estação base que está conectada ao roteador de borda;
* *Meios Físicos:*
  + Meios Guiados – Ao longo de meio sólido.
  + EX:
    - Fibra ótica – conduz pulsos de luz (1bit), transmissão elevada, sem interferência, usam em cabos submarinos;
    - Cabo coaxial – dois condutores de cobre, bidirecional;
    - Cobre trançado – Mais barato, mais usado, trançados para reduzir interferência;
  + Meios n Guiados – As ondas se propagam no espaço. EX: LAN sem fio, satélite;
* *Canais de rádio terrestre:*
  + Sem cabos, Atravessa paredes, conectam usuários móveis, longa distância, condições ambientais podem atrapalhar,
* *Canais de rádio por Satélite:*
  + Geoestacionários – ficam sempre no mesmo lugar sobre a terra, estão longe e causam atraso de propagação;
  + Baixa Altitude – Estão próximos da terra e n ficam no mesmo lugar, giram ao redor;
* **SLIDE4:**
  + *Atrasos/Delay –* Atraso sofrido pelo caminho, em cada sistema final ou rot;
  + *Tipos de Atraso:*
    - **Processamento (dProc)** – Examinar cabeçalho e determinar para onde ir;
    - **Enfileiramento (dQueue)** – Espera para ser transmitido após os outros na fila, pode ser ZERO. O atraso é dado por L\*A/R, sendo, L: Tamanho total do pacote, A:taxa média com q pacotes chegam à fila, R: taxa média com que pacotes saem da fila. Se o resultado der 1, cada pacote encontrará outro na fila, o atraso tende ao INFINITO, se for próximo a 0, então os pacotes n encontraram nenhum na sua frente;
    - **Transmissão ( dTRans)** – L/R -> Quantidade de tempo p/ transmitir todo o pacote no link(Empurrar o pacote para fora). DEPENDE DA BANDA.
    - **Propagação (dProp) –** D/S, D: Distancia entre dois rots, S:Velocidade do enlace, Tempo gasto do começo do link até o Router B;
  + *Descartes de Pacote:*
    - Quando um pacote chega à fila e a encontra cheia, sem espaço para ele, o rout descartará esse pacote, perdendo-o;
  + *Camadas de protocolo:*
    - Permite identificar as relações entre componente de um sistema complexo, ajuda na manutenção/atualização;
    - Mudanças em uma camada é invisível ao resto do sistema;
  + **PROTOCLO DA INTERNET:**
    - * **Aplicação**: suporta aplicação de rede: FPT, http, TELNET;
      * **Transporte**: Transferência entre sistemas finais(TCP ou UDP);
      * **Rede**: Roteamento de datagramas da origem para o destino;
      * **Enlace**: Roteia um datagrama por meio de comutadores até chegar ao destino, pacotes de camada de enlace são quadros;
      * **Física**: movimentar os bits que estão dentro de um quadro de nó em nó;
  + A camada de APLICAÇÃO passa a mensagem para a camada de TRANSPORTE que anexa informações adicionais que serão usadas na camada de transporte do receptor, então é passado para a camada de REDE que adiciona informações de cabeçalho(SF de origem e destino), então é passado para a camada de ENLACE que adiciona suas informações e cria um quadro de camada de enlace. Isso se chama ENCAPSULAMENTO;
  + Cada camada recebe dados da superior, adiciona cabeçalho com informações, criando assim uma nova unidade de dados e envia para a camada inferior;
  + ****
* **Backbones, NAPs e ISPs**
  + Existe ISP’s de nível 1 e 2, sendo 1 maiores, de maior alcance e 2 menores;
  + Nível 1 se conectam diretamente com cada um dos outros nível 1 e a um grande número de nvl2;
  + Nivel2 normalmente tem cobertura regional;
  + Para chegar a um alcance global um n2 tem que se conectar a um ISP n1 com o qual está conectado;
  + Nvl2 pode se ligar diretamente a outro nvl2, alguns nvl1 tem o nvl2 integrado;
  + Quando dois isp’s estão conectado, são chamado peers um do outro;
  + POP: um grupo de um ou mais roteadores na rede do ISP com o qual outros grupos de ISP’s, ou no mesmo grupo, podem se conectar;
  + ISP’s de nível mais baixo se conectam com de nvl mais alto em pontos de emparelhamento (nvl1 -> nvl1) e NAPS(nvl2 -> nvl1 / nvl2 -> nvl2);
  + ISP’s locais -> regionais -> nacionais(NPS’s);/internacionais;
  + ISP’s nacionais(NPS’s);/internacionais se conectam no topo do NÓ mais elevado na hierarquia;
  + Os NSPs formam uma espinha dorsal (backbone) de redes independentes que se espalham no país (e muitas vezes se estendem também ao exterior);
  + NAP’s(PPT) interconectam NPS’s, permitindo que ISP’s regionais se conectem;
* **Aplicações de rede SLIDE 5**
  + *Exemplos:* Correio eletrônico, web, login em pc remoto, p2p, etc ...
  + É necessário criar aplicações que rodem em diferentes sistemas finais. EX: bronwser e servidor WEB.
  + *Protocolo de aplicação:*
    - NÃO É A APLICAÇÃO, apenas PARTE dela;
    - Define tipos de msg trocadas, sintaxe, semântica dos campos, regras;
    - Usam serviços providos por protocolos de camadas inferiores;
    - EX: um processo de emissão cria e emite uma msg, um processo de recepção recebe a msg e se possível responde;
  + *Arquitetura:*
    - Determinar como a aplicação é organizada nos vários sistemas finais;
    - Um hospedeiro SERVIDOR atende requisições de outros hospedeiros CLIENTES, que podem estar em funcionamento as vezes ou sempre. Os clientes não se comunicam diretamente, o servidor tem um endereço fixo, que é seu IP, o cliente sempre pode contata-lo;
    - Server farm é um servidor virtual poderoso para quando o próprio servidor não aguentar a demanda de serviços requeridos por clientes;
    - P2P = peer to peer: quando não há servidor entre a comunicação. Nenhuma máquina participante tem de estar em funcionamento, cada par adicional aumenta a demanda, mas também a capacidade de serviço;
    - Por ser complicado de usar existe o cliente/servidor/p2p, onde pode haver conexão tanto p2p quanto cliente/servidor, no caso o cliente pode tanto trocar arquivos com outro cliente quando acessar o servidor pra ver qual cliente tem o arquivo desejado;
  + *Cliente – Servidor:*
    - Quem solicita um serviço é o CLIENTE, quem é contatado é o SERVIDOR;
    - Socket – Um processo emite/recebe msgs através de seus sockets;
    - Um processo identifica o outro processo que deseja se comunicar através do seu endereço de IP e do número da porta;
* **SLIDE 6**
  + *Principais protocolos de aplicação:*
    - HTTP: implementado no servidor e no cliente, ele define a estrutura de msgs e o modo de troca de msgs entre servidor e cliente;
    - URL – dois componentes: nome do hospedeiro do servidor e nome do caminho do objeto;
    - Brownser(Agente de usuário) – Apresenta página requisitada;
    - Quando é requisitado uma página, o brownser envia ao servidor uma msg HTTP e recebe uma resposta HTTP com os objetos;
    - HTTP usa TCP;
    - HTTP é SEM ESTADO, ou seja, n mantém informações sobre requisições anteriores do cliente;
  + NÃO PERSISTENTE:
    - HTTP 1.0: Servidor analisa pedido, responde e encerra a conexão TCP, 2 RTTS para cada objeto, ou seja, a cada FOTO que tiver no site será uma nova requisição de pedido HTTP;
  + PERSISTENTE:
    - HTTP 1.1: Servidor analisa pedido, responde e continua com a conexão ativa, analisando e respondendo o que for necessário, menos RTTS;
    - Sem pipelining: Cliente emite um pedido só depois do pedido anterior for recebido;
    - Com pipelining: Cliente emite um pedido assim que encontra uma referência;
  + RTT: Tempo de ida e volta – para um pacote viajar do cliente ao servidor e voltar;
* **SIGLAS**:
  + **ISP**: Provedores de Serviço de Internet;
  + **TCP**: Protocolo de Controle de Transmissão;
  + **UDP:** Protocolo de Datagrama de Usuário;
  + **FDM:** Multiplexação por Frequência;
  + **TDM:** Multiplexação por Tempo;