

# REDES DE COMPUTADORES E A INTERNET.

- A Internet de hoje é provavelmente o maior sistema de engenharia já criado pela humanidade, com centenas de computadores conectados, links de comunicações e comutadores, centenas de milhares de usuários que se conectam esporadicamente por meio de telefones celulares e PDAs e dispositivos como sensores, webcams, console para jogos, quadros de imagens, e até mesmo máquinas de lavar sendo conectadas a Internet.



# QUE É A INTERNET ?

- Há diversas maneiras de responder a essa questão.
- Primeiro, podemos descrever detalhadamente os aspectos principais da Internet, ou seja, os componentes de software e hardware básicos que a formam.
- Segundo, podemos descrever a Internet em termos de uma infraestrutura de redes que fornece serviços para aplicações distribuídas.



# UMA DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DA REDE.

- A Internet é uma rede de computadores que interconecta milhares de dispositivos computacionais ao redor do mundo.
- Ha pouco tempo, esses dispositivos eram basicamente computadores de mesa, estações de trabalho Linux, e os assim chamados servidores que armazenam e transmitem informações, como páginas da Web e mensagens de e-mail.
- No entanto, cada vez mais sistemas finais modernos da Internet, como TVs, laptops, consoles para jogos, telefones celulares, webcams, automóveis, dispositivos de sensoriamento ambiental, quadros de imagens, e sistemas internos elétricos e de segurança, estão sendo conectados a rede.



# UMA DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DA REDE.

- Realmente, o termo rede de computadores está começando a soar um tanto desatualizado, dados os muitos equipamentos não tradicionais que estão sendo ligados a Internet.
- Todos esses equipamentos são denominados hospedeiros ou sistemas finais.
- Em julho de 2008 havia aproximadamente 600 milhões de sistemas finais ligados a Internet , sem contar os telefones celulares, laptops e outros dispositivos que são conectados a rede de maneira intermitente.



# UMA DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DA REDE.

- Sistemas finais são conectados entre si por enlaces (links) de comunicação e comutadores de pacotes.
- Existem vários tipos de enlaces de comunicação, que são constituídos de diferentes tipos de meios físicos ( cabos coaxiais, fios de cobre, fibras óticas e ondas de rádio )
- Enlaces diferentes podem transmitir dados em taxas diferentes, sendo a taxa de transmissão de um enlace medida em bits por segundo.



# UMA DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DA REDE.

- Quando um sistema final possui dados para enviar a outro sistema final, o sistema emissor segmenta esses dados e adiciona bytes de cabeçalho a cada segmento.
- Os pacotes de informações resultantes, conhecidos como pacotes de rede de computadores, são enviados através da rede ao sistema final de destino, onde são reagregados aos dados originais.



# UMA DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DA REDE.

- Um comutador de pacotes encaminha o pacote que está chegando em um de seus enlaces de comunicação de entrada para um de seus enlaces de comunicação de saída.
- Há comutadores de pacotes de todos os tipos e formas mas os dois mais comuns na Internet são roteadores e switches.
- Esses dois tipos de comutadores encaminham pacotes a seus destinos finais. Os comutadores de camada de enlace (switch) são tipicamente utilizados em redes de acesso, enquanto os roteadores são utilizados principalmente no núcleo da rede.



# UMA DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DA REDE.

- A sequência de enlaces de comunicação e comutadores de pacotes que um pacote percorre desde o sistema final remetente até o sistema final receptor é conhecida como rota ou caminho através da rede.
- É difícil de estimar a exata quantidade de tráfego na Internet estima-se que 10 terabits por segundo de capacidade internacional foram utilizados por provedores da Internet pública em 2008, sendo que essa capacidade duplica, aproximadamente, a cada dez anos.





# UMA DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DA REDE.

- As redes comutadas por pacotes são, de muitas maneiras, semelhantes as redes de transporte de rodovias, estradas e cruzamentos, que transportam veículos.



# UMA DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DA REDE.

- Sistemas finais acessam a Internet por meio de Provedores de Serviços de Internet (ISP).
- ISP residenciais como empresas de TV a cabo ou empresas de telefonia.
- ISP corporativos.
- ISP de universidades.
- ISP que fornecem acesso sem fio em aeroportos, hotéis, cafés e outros locais.



# UMA DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DA REDE.

- Cada ISP é uma rede de comutadores de pacotes e enlaces de comunicação.
- ISP provêem aos sistemas finais uma variedade de tipos de acesso a rede, incluindo acesso por modem discado, acesso residencial de banda, por modem de cabo coaxial ou DSL acesso por LAN de alta velocidade e acesso sem fio.
- ISP também fornecem acesso a provedores de conteúdo, conectando sites Web diretamente a Internet.
- Esta se interessa pela conexão entre os sistemas finais, portanto os ISP que fornecem acesso a esses sistemas também devem se interconectar.



# UMA DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DA REDE.

- Esses ISP de nível mais baixo são interconectados por meio de ISP de nível mais alto, nacionais e internacionais, como AT&T e Sprint.
- Um ISP de nível mais alto consiste em roteadores de alta velocidade interconectados com enlaces de fibra ótica de alta velocidade.
- Cada rede ISP, seja de nível mais alto ou mais baixo, é gerenciada de forma independente executa o protocolo IP e obedece a certas convenções de nomeação e endereço.



# UMA DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DA REDE.

- Os sistemas finais os comutadores de pacotes e outras peças da internet executam protocolos que controlam o envio e o recebimento de informações.
- O TCP (Transmission Control Protocol ).
- IP (Internet Protocol )
- Esses dois protocolos são os mais importantes da Internet.



# UMA DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DA REDE.

- O protocolo IP especifica o formato dos pacotes que são enviados e recebidos entre roteadores e sistemas finais. Os principais protocolos da Internet são conhecidos coletivamente como TCP/IP.



# UMA DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DA REDE.

- Dada a importância de protocolos para a Internet, é adequado que todos concordem sobre o que cada um dos protocolos faz.
- É aqui que os padrões entram em ação. Padrões da Internet são desenvolvidos pela IETF (Internet Engineering Task Force) .
- Os documentos padronizados da IETF são denominados RFC (request for comments ).
- Os RFC começaram como solicitações gerais de comentários (por isso o nome) para resolver problemas de arquitetura que a precursora da Internet enfrentava.



# UMA DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DA REDE.

- Os RFC tendem a ser bastante técnicos e detalhados. Definem protocolos como TCP, IP, HTTP e SMTP .
- Atualmente, existem mais de 5.000 RFC.
- Outros organismos também especificam padrões para componentes de rede, mais notavelmente para enlaces da rede. IEEE 802-3 etc.





## UMA DESCRIÇÃO DO SERVIÇO.

- A internet é uma infraestrutura que prove serviços a aplicações.
- Tais aplicações incluem correio eletrônico, navegação na Web, mensagem instantânea, voz sobre IP, Internet via radio, vídeo em tempo real, jogos distribuídos, compartilhamento de arquivos peer-to-peer (P2P), televisão pela Internet, login remoto e muito mais.



## UMA DESCRIÇÃO DO SERVIÇO.

- Essas aplicações são conhecidas como aplicações distribuídas, uma vez que envolvem diversos sistemas finais que trocam informações mutuamente.
- De forma significativa, as aplicações da Internet são executadas em sistemas finais - e não em comutadores de pacote no núcleo da rede.
- Embora os comutadores de pacote facilitem a troca de dados entre os sistemas, eles não estão relacionados com a aplicação, que é a fonte ou destino de dados.



# UMA DESCRIÇÃO DO SERVIÇO.

- Suponha que você tenha uma grande idéia para uma aplicação distribuída para a Internet, uma que possa beneficiar a humanidade ou que simplesmente o enriqueça e o torne famoso.
- Como transformar essa idéia em uma aplicação real da internet ?
- Como as aplicações são executadas em sistemas finais?



## UMA DESCRIÇÃO DO SERVIÇO.

- Você precisará criar componentes de software que sejam executados em sistemas finais. Você pode, por exemplo, criar seus componentes em Java, C, ou Python. Agora, já que você está desenvolvendo uma aplicação distribuída para a Internet, os componentes do software executados em diferentes sistemas finais precisarão enviar dados uns aos outros.



## UMA DESCRIÇÃO DO SERVIÇO.

- De que modo um componente da aplicação, executado em um sistema final, orienta a Internet a enviar dados a outro componente de software executado em outro sistema final ?



## UMA DESCRIÇÃO DO SERVIÇO.

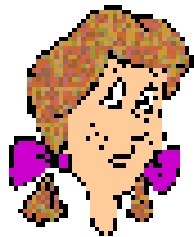
- Os sistemas finais ligados a Internet provêem uma interface de programação de aplicação (API) que especifica como o componente do software que é executado no sistema final solicita a infraestrutura da Internet que envie dados a um componente de software de destino específico, executado em outro sistema final.
- A API da Internet é um conjunto de regras que o software emissor deve cumprir para que a Internet seja capaz de enviar os dados ao componente de destino.



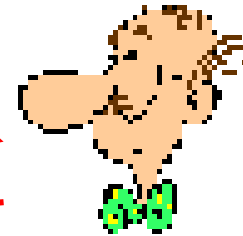
# O QUE É UM PROTOCOLO ?

- O que é um protocolo?
- O que um protocolo faz?





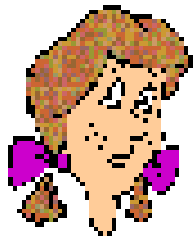
Oi



Oi



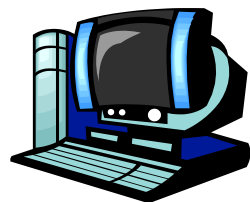
Que horas  
são?



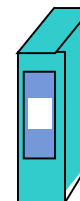
2h00



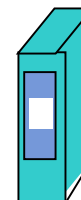
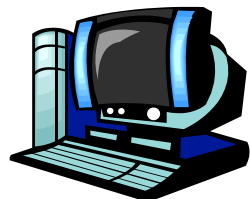




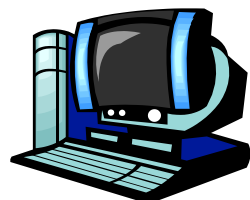
Solicitação de  
conexão TCP



Resposta de  
conexão TCP



Arquivo...



# PROTOCOLOS DE REDE.

- Um protocolo de rede é semelhante a um protocolo humano, a única diferença é que as entidades que trocam mensagens e realizam ações são componentes de hardware ou software de algum equipamento (por exemplo, computador, PDA, telefones celulares, roteador ou outro equipamento habilitado para rede ).
- Todas as atividades na Internet que envolvem duas ou mais entidades remotas comunicantes são governadas por um protocolo.



# PROTOCOLOS DE REDE.

- Por exemplo, protocolos implementados em hardware nas placas de interface de rede de dois computadores conectados fisicamente controlam o fluxo de bits no 'cabo' entre as duas placas de interface de rede.
- Protocolos de controle de congestionamento em sistemas finais controlam a taxa com que os pacotes são transmitidos entre a origem e o destino.
- Protocolos em roteadores determinam o caminho de um pacote da origem ao destino. Protocolos estão em execução por toda a Internet.



# PROTOCOLOS DE REDE.

- Como exemplo de um protocolo de rede de computadores com o qual você provavelmente está familiarizado, considere o que acontece quando fazemos uma requisição a um servidor Web, isto é, quando digitamos o URL de uma página Web no browser.
- Primeiramente, o computador enviará uma mensagem de requisição de conexão ao servidor Web e aguardará uma resposta.
- O servidor receberá essa mensagem de requisição de conexão e retornará uma mensagem de resposta de conexão.



# PROTOCOLOS DE REDE.

- Sabendo que agora está tudo certo para requisitar o documento da Web, o computador envia então o nome da página Web que quer buscar naquele servidor com uma mensagem GET.
- Por fim, o servidor retorna a página da Web (arquivo) para o computador.



# A PERIFERIA DA INTERNET.

- Como visto os computadores e outros dispositivos conectados a Internet são frequentemente chamados de sistemas finais. Eles são assim chamados porque se encontram na periferia da Internet.
- Os sistemas finais da Internet incluem computadores de mesa (por exemplo PCs de mesa, MACs e Linux Boxes), servidores (por exemplo Web e servidores de e-mails), e computadores móveis (por exemplo, computadores portáteis, PDAs e telefones com conexão sem fio a internet. Além disso, um crescente número de aparelhos alternativos estão sendo utilizados com a Internet como sistemas finais.



# A PERIFERIA DA INTERNET.

- Sistemas finais também são denominados de hospedeiros (hosts) porque hospedam ( isto é executam ) programas de aplicação, tais como um programa browser da Web, um programa servidor da Web, um programa leitor de e-mail ou um servidor de e-mail.
- As vezes. sistemas finais são ainda subdivididos em duas categorias: clientes e servidores.
- Informalmente, clientes costumam ser PCs de mesa ou móveis, PDAs assim por diante, ao passo que servidores tendem a ser máquinas mais poderosas que armazenam e distribuem páginas Web, vídeo em tempo real, retransmissão de e-mails e assim por diante.



# PROGRAMAS CLIENTES E SERVIDORES.

- Um programa cliente é um programa que funciona em um sistema final, que solicita e recebe um serviço de um programa servidor, que funciona em um outro sistema final.
- A Web, o e-mail, a transferência de arquivo, o login remoto os grupos de discussão e muitas outras aplicações populares adotam o modelo cliente-servidor.
- Uma vez que um programa cliente normalmente roda em um computador e o programa servidor roda em outro, aplicações cliente-servidor de Internet são, por definição, aplicações distribuídas.





# PROGRAMAS CLIENTES E SERVIDORES.

- O programa cliente e o programa servidor interagem enviando mensagens um para o outro pela Internet.
- Nesse nível de abstração, os roteadores, enlaces e outros componentes da Internet funcionam como uma caixa-preta que transfere mensagens entre os componentes distribuídos, comunicantes, de uma aplicação da Internet.



# PROGRAMAS CLIENTES E SERVIDORES.

- Nem todas as aplicações da Internet de hoje consistem em programas puramente clientes que interagem com programas puramente servidores.
- Muitas aplicações são, cada vez mais, peer-to-peer (P2P), nas quais os sistemas finais interagem e executam programas que apresentam funções de servidor e de cliente.
- Por exemplo em aplicações P2P de compartilhamento de arquivos (como o BitTorrent e o eMule ) o programa no sistema final do usuário funciona como um cliente quando solicita um arquivo de outro par e o programa funciona como um servidor quando envia um arquivo para outro par.

