

Redes Sem Fio WIRELESS

Clique para editar o estilo do subtítulo
mestre



Ojetivos

Capacitar tecnicamente os servidores do MP, para que possam implantar e dar suporte de forma segura a um sistema de redes sem fio, de acordo com as normas regentes.



Período

- Carga Horária: 40 horas
- Início: 22/08/2009
- Término: 10/10/2009
- Total de 8 sábados



Conteúdo Programático

- Noções Gerais sobre Redes;
- Redes Wireless;
- Classificação das Redes Sem Fio;
- Métodos para a transferência de dados em redes Wireless;
- Protocolos de Segurança;



Conteúdo Programático

- Filtro de MAC;
- Criptografias: WEP e WPA;
- Modo de Operação em redes Wireless;
- Instalação e Configuração de Placas de Redes Wireless.



Conceito de Redes de Computadores

Redes de computadores são estruturas físicas e lógicas que permitem que dois ou mais computadores possam compartilhar suas informações entre si.



Imaginamos...

Um computador sozinho, sem estar conectado a nenhum outro computador: Esta máquina só terá acesso às suas informações (presentes em seu Disco Rígido) ou às informações que porventura venham a ele através de disquetes e Cds.



Então...

Quando um computador está conectado a uma rede de computadores, ele pode ter acesso às informações que chegam a ele e às informações presentes nos outros computadores ligados a ele na mesma rede, o que permite um número muito maior de informações possíveis para acesso através daquele computador.



Classificação das Redes

- LAN;
- MAN;
- WAN;
- SAN;



Modelo OSI

- Modelo de padronização de tecnologia de redes de computadores;
- Apenas conceitual;
- Teve como objetivo estabelecer uma regra e direcionamento no desenvolvimento de modelos de arquitetura de redes;
- Baseado em camadas (7 no total);



Aplicação
Apresentação
Sessão
Transporte
Rede
Enlace
Física



Modelo TCP/IP

- Modelo de referência utilizado na Internet;
- Pilha de protocolos, não limitado apenas ao TCP e o IP;
- Objetivo de conectar várias redes locais;
- O IP permite a comunicação de dois pontos da rede sem a necessidade destes estarem no mesmo meio físico. Já o TCP fornece uma conexão confiável sobre o IP.



Aplicação
Transporte
Rede
Enlace
Física



Encapsulamento

Mensagem	Aplicação
Segmento	Transporte
Datagrama	Rede
Quadro	Enlace
	Física



Os três elementos da rede

- Entidades;
- Mídia de Transmissão;
- Protocolos;



Entidades

- Switches;
- Roteadores;
- Sistemas finais (hosts);



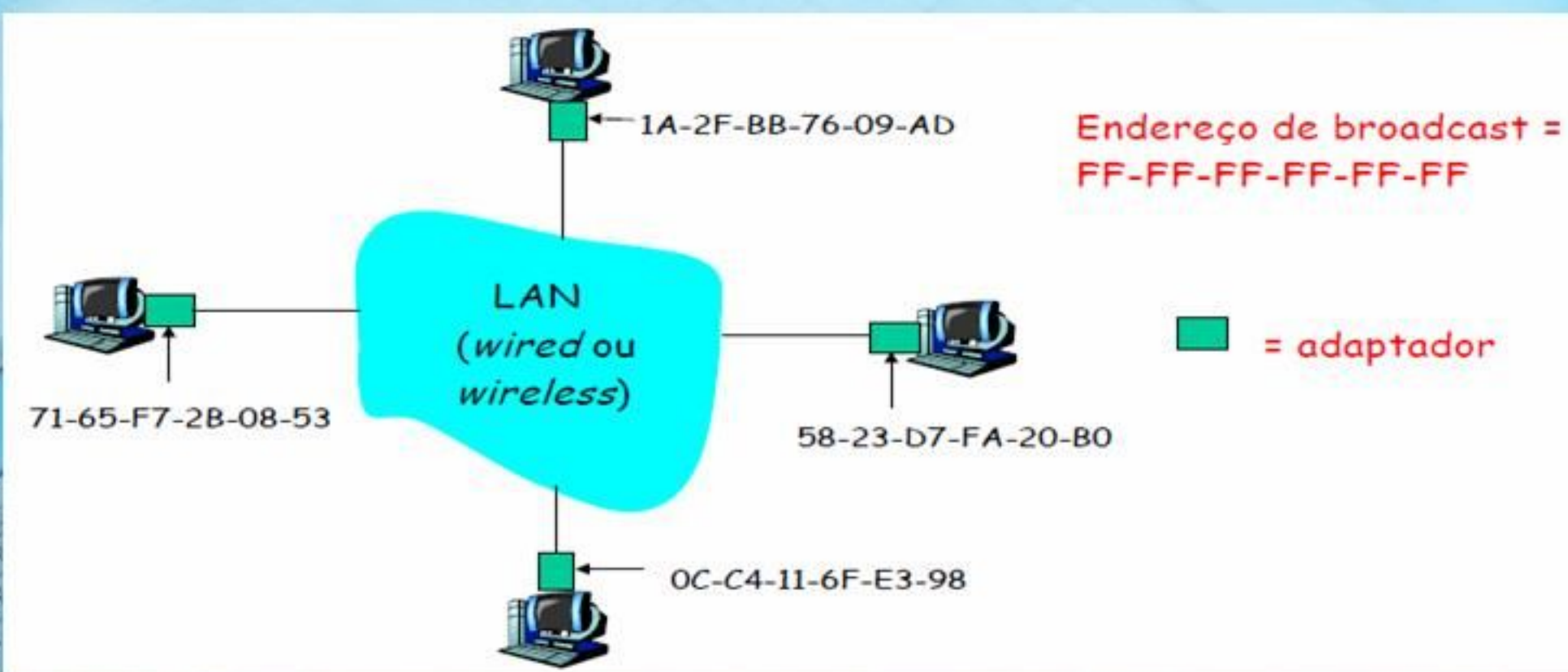
Switches

- Agem sobre quadros;
- Quando um quadro chega à uma interface, ele examina o endereço de destino de camada 2 do quadro e tenta repassá-lo para a interface que leva a esse destino;
- Permite conexão interdepartamental, preservando o domínio de colisão isolado apenas no departamento;
- Funcionam em *full-duplex*;
- Possui uma tabela de comutação;



Endereço MAC

- Endereço de LAN
 - Usado para obter o quadro de uma interface fisicamente conectada (mesma rede);
 - Endereço 48-bit (para muitas LANs), gravado na ROM do adaptador de rede;
 - Cada adaptador tem um endereço MAC único;

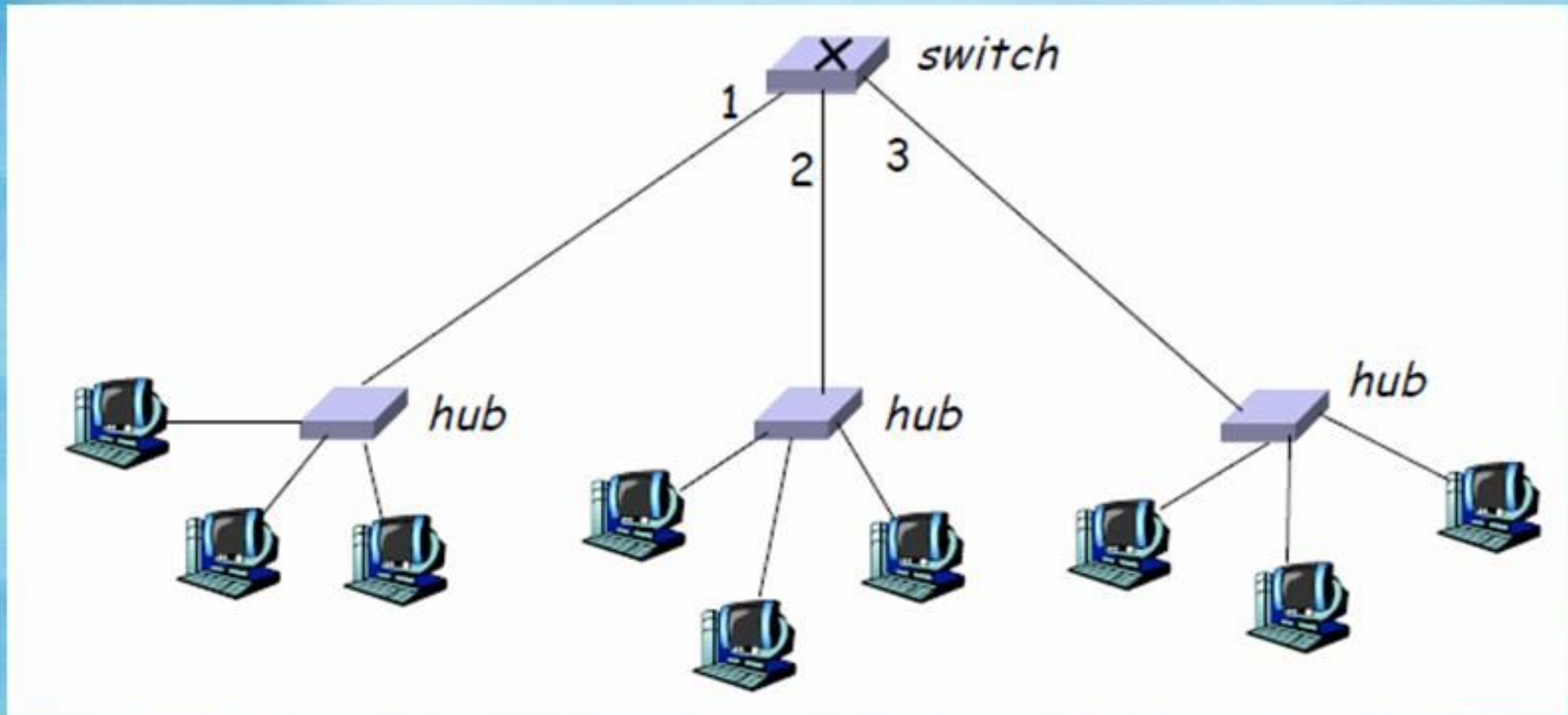


Ethernet

- Protocolo de Enlace para redes locais;
- Desenvolvido para redes compartilhadas de transmissão broadcast;
- Alta velocidade em Redes Locais;
- Fácil instalação;
- Fornece serviço não orientado a conexão;
- CSMA/CD;
- 10Mbps, 100Mbps e Gigabit Ethernet



Encaminhamento



- Como determinar para qual segmento de lan encaminhar o quadro?

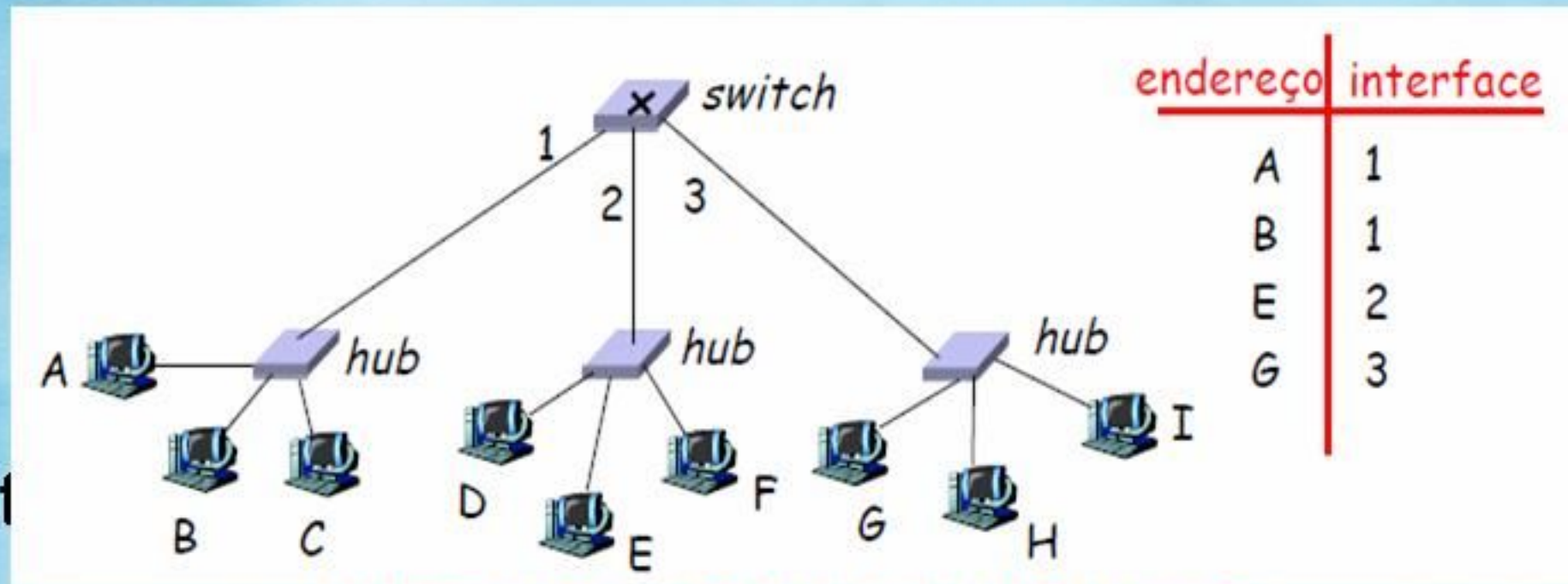
Aprendendo sozinho

- Um switch tem uma tabela
 - entrada na tabela:
 - (Endereço MAC, Interface, Time Stamp)
 - (TTL pode ser de 60 min)
- switch aprende quais hosts podem ser alcançados através das interfaces
 - quando o frame é recebido, o switch “aprende” a localização do transmissor
 - registra o par transmissor/localização na tabela



Aprendendo sozinho

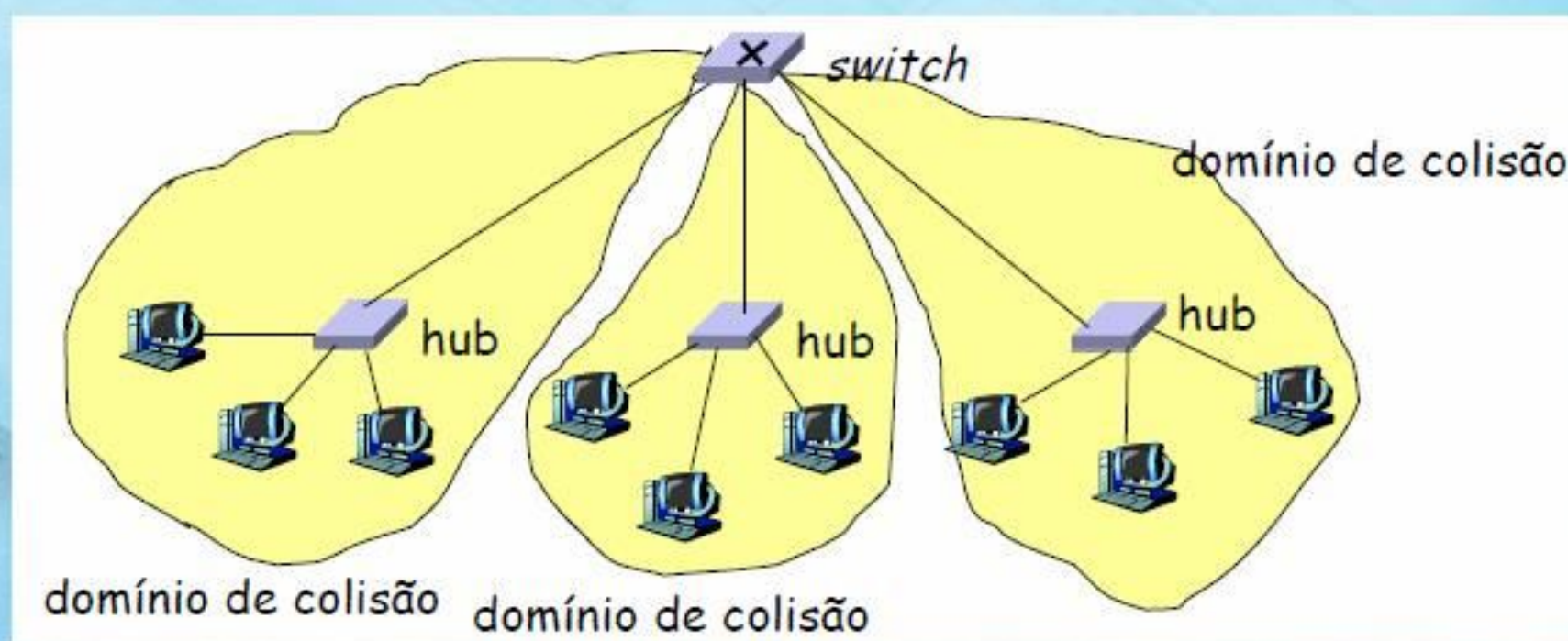
- C envia um frame para D



- Switch
 - note que C está na interface 1
- Como D não está na tabela, o switch encaminha o quadro para as interfaces 2 e 3
- Frame recebido pelo D

Isolamento de Tráfego

- Switch filtra pacotes:
 - quadros no mesmo segmento de LAN não são usualmente encaminhados para outros segmentos de LAN
- Segmentos se tornam domínios de colisão separados



Roteadores

- Unidade de informação: *datagrama*;
- Encaminham pacotes de dados através da rede;
- Usam endereços da camada de rede;
- Comutação de pacotes do tipo armazena-e-repassa;
- Interliga redes diferentes;
- Mantém tabela de roteamento;
- Mantém protocolos de roteamento;



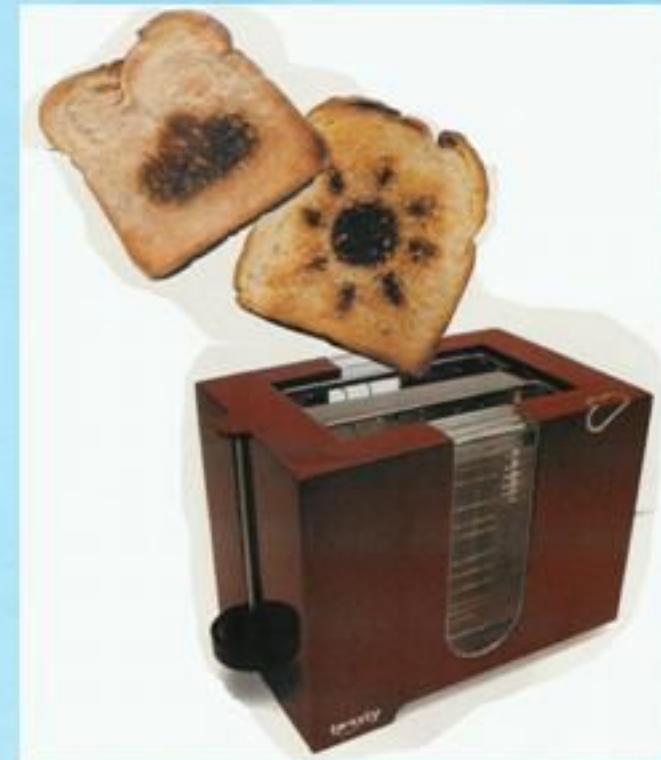
Sistemas Finais

- Desktops, Servidores, Dispositivos móveis, Câmeras Digitais, Casas, Eletrodomésticos, Sensores, Torradeiras, Porta-retratos... Você????
- Também denominados de hospedeiros (hosts) porque hospedam informações, aplicações, como browsers, programas servidores web, servidores e-mail, arquivos...





Portaretratos IP
<http://www.ceiva.com>
/



Tostadeira habilitada para a web +
Previsão do tempo



Internet *phones*



Mídias de Acessos (Enlaces)

- Guiados

- Cabo Coaxial;
- Par Trançado;
- Fibra Óptica;

- Não Guiados

- Wireless;



Topologias

- Estrela;
- Árvore;
- Anel;
- Barramento;



Protocolos

- Controla o envio e recepção de mensagens;
- Todas atividades em redes que envolvem duas ou mais entidades remotas comunicantes são regidas por protocolos;
- Implementados em hardware e software;
- Estão em execução por toda Internet;
- Diferentes tipos de protocolos são utilizados para realizar diferentes tarefas de comunicação;
- ex., TCP, IP, HTTP, FTP, PPP, DNS, Ethernet...



Protocolos

- Implementados em hardware:
 - Controlam o fluxo de bits no 'cabo' entre as duas placas de interface de rede;
 - Controle de congestionamento em sistemas finais controlam a taxa com que os pacotes são transmitidos entre a origem e destino;
 - Protocolos de roteadores determinam o caminho de um pacote de fonte ao destino



Padrões de Protocolos

- RFC (Request for comments)
 - Documentos que definem padrões de conjuntos de protocolos;
 - Artigos e dicas de como utilizar e gerenciar os protocolos;
 - Podem ser criadas e enviadas por qualquer pessoa;
 - Controlada pelo IETF (Internet Engineering Tack Force;
 - RFC 768 – User Datagram Protocol
 - RFC 791 – Internet Protocol
 - RFC 793 – Transmission Control Protocol



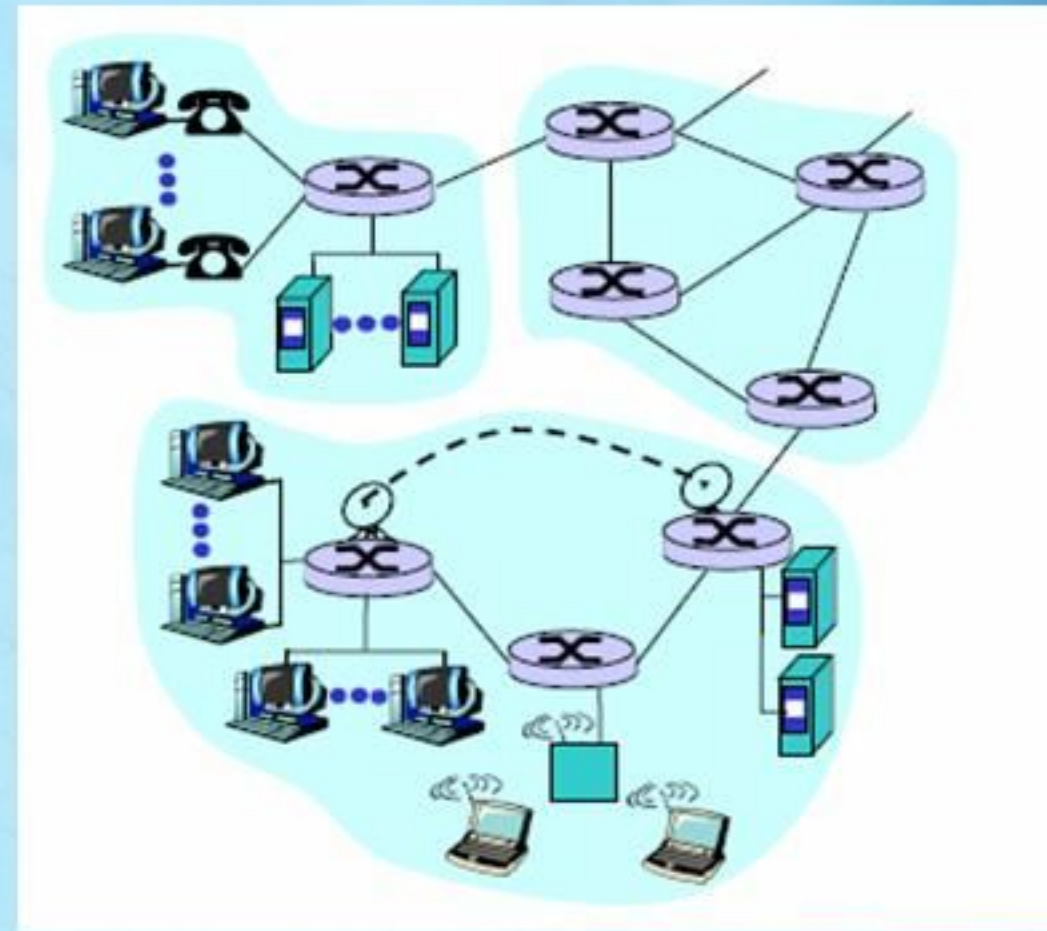
Internet

- Redes de redes;
- Rede pública e mundial de computadores;
- Possui enlaces complexos de comunicação;
- Hierárquica;
- Permite uso de aplicações distribuídas;
 - Web, VOIP, e-mail, Jogos, Compartilhamento de arquivos, Comércio Eletrônico, etc...
- Comunicação orientada a conexão e não orientada;



Uma olhada mais de perto da estrutura da rede

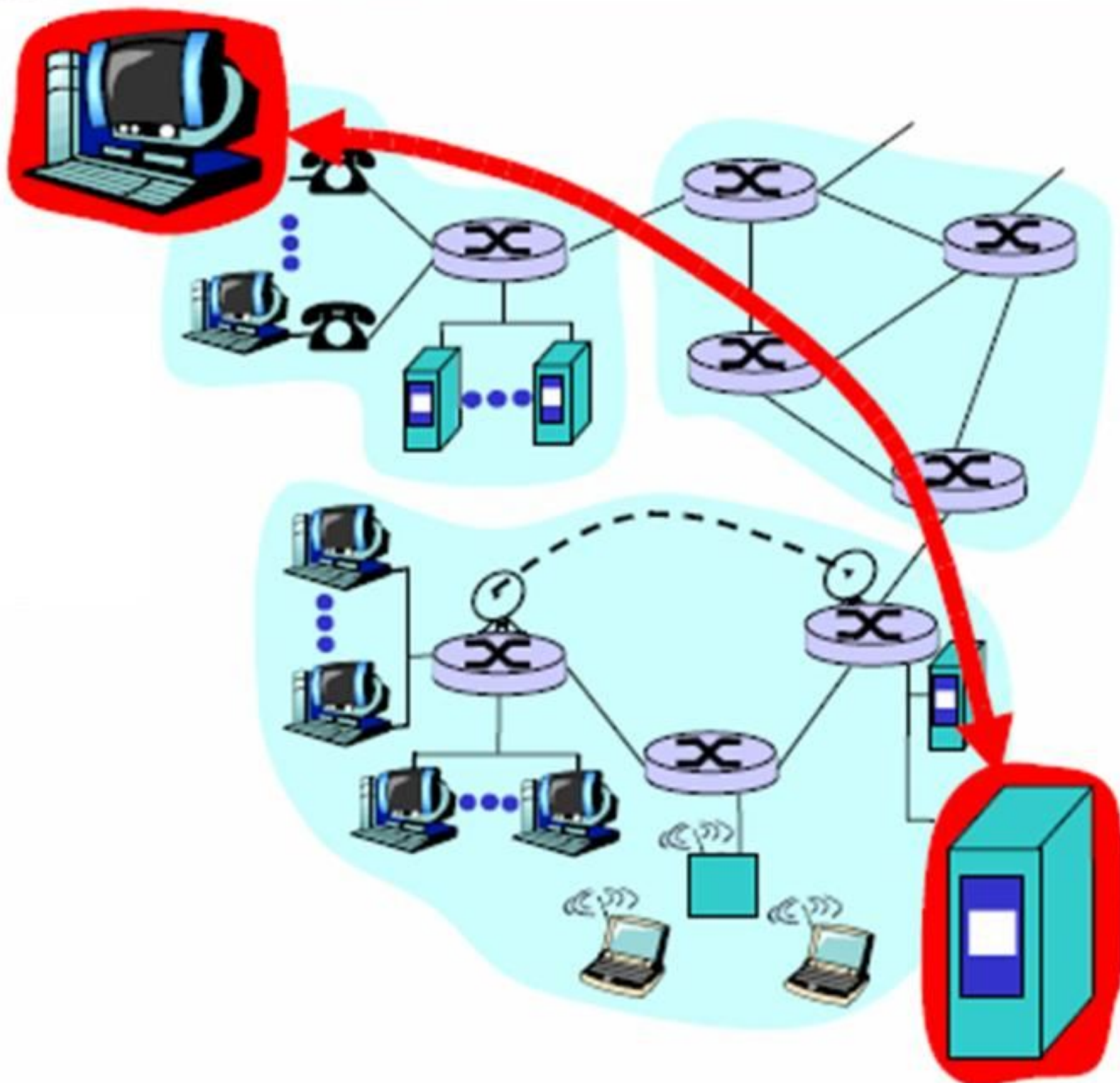
- Borda da Rede
 - Aplicações e hospedeiros (hosts)
- Núcleo da Rede
 - Roteadores
 - Redes de Redes
- Redes de acesso, meio físico
 - Enlace de comunicação



A borda da rede

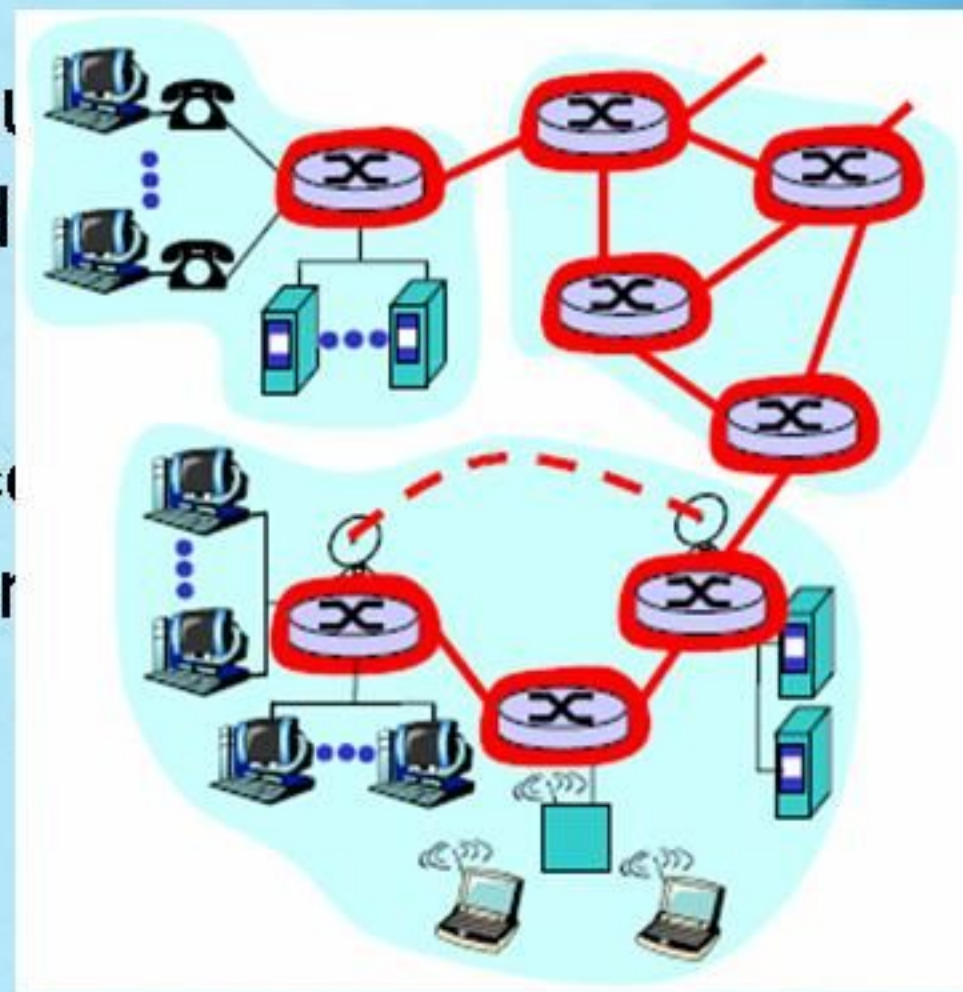
- Sistemas finais (hosts):
 - rodam programas de aplicação
 - ex., WWW, e-mail, Banco de Dados.
- Modelo cliente/servidor
 - host cliente faz os pedidos, são atendidos pelos servidores
 - ex., cliente WWW (browser)/ servidor; cliente/servidor de email
- Modelo peer-peer :
 - interação simétrica entre os hosts
 - ex.: Gnutella, KaZaA





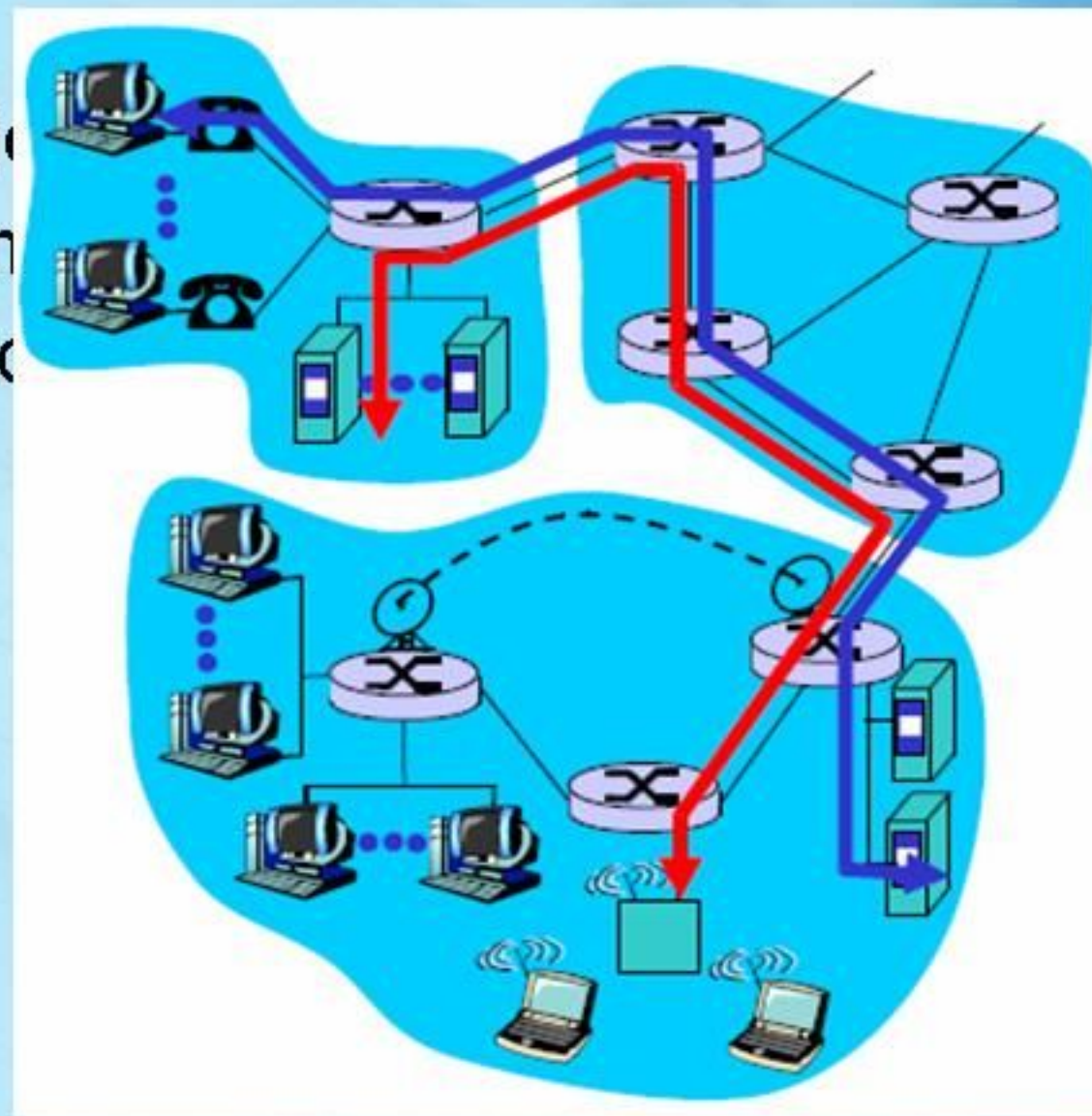
O núcleo da rede

- Malha de roteadores interconectados;
- Como os dados são transferidos através da rede;
- comutação de circuito
 - circuito dedicado
 - rede telefônica
- comutação de pacotes
 - os dados são enviados em pacotes
 - da rede em pedaços



Comutação por circuito

- Recursos fim-a-fim reservados por “chamadas”;
- recursos dedicados
 - não há congestionamento;
 - performance previsível;



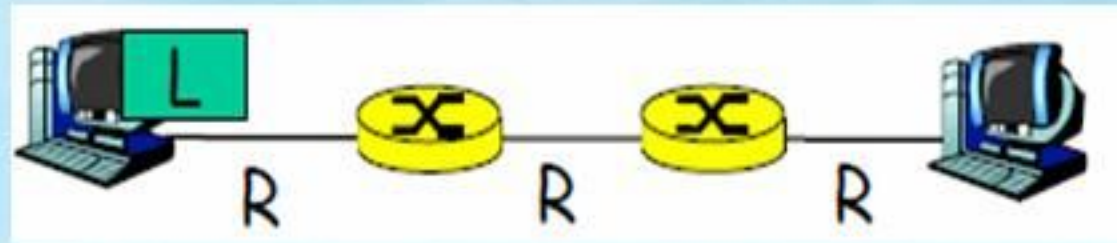
Comutação por pacotes

cada fluxo de dados fim-a-fim é dividido em pacotes

- Usuários diferentes compartilham os recursos da rede
- Cada pacote usa a largura de banda total do link
- recursos são usados sob demanda
- Congestionamento: pacotes são enfileirados e aguardam para usar o link
- Store-and-forward: Nó recebe o pacote completo antes de encaminhá-lo



Comutação por pacote: store-and-forward



- Leva L/R segundos para transmitir pacote de L bits em um link de R bps
- Pacote inteiro deve chegar ao roteador antes que ele possa ser transmitido: store and forward
- retardo = $3L/R$ (assumindo zero de retardo de propagação)

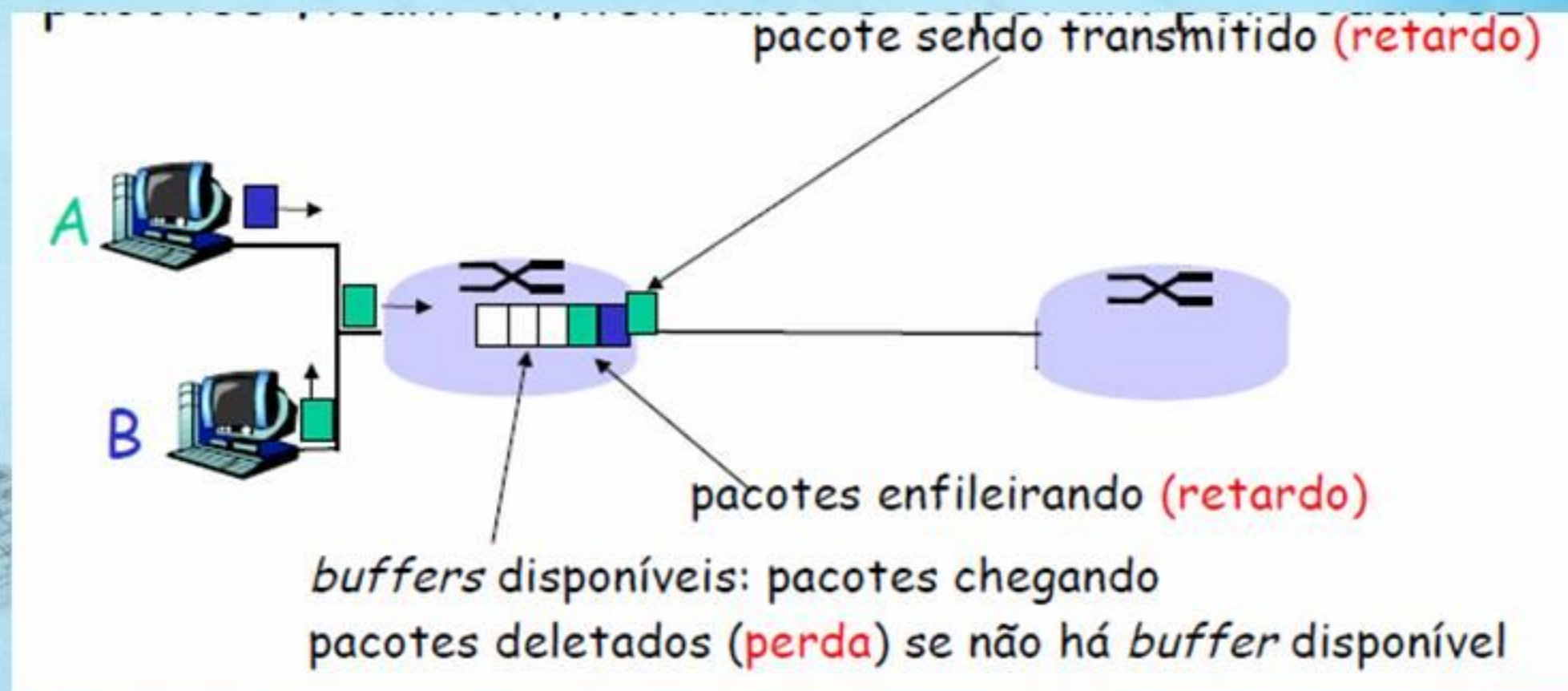
Exemplo:

- $L = 7.5$ Mbits
- $R = 1.5$ Mbps
- retardo = 15 s

Como a perda e o retardo ocorrem?

Filas de pacotes nos buffers do roteador

- Taxa de chegada do pacote maior que a capacidade do link de saída;
- Pacotes ficam enfileirados e esperam pela sua vez;



Quatro tipos de retardo (delay)

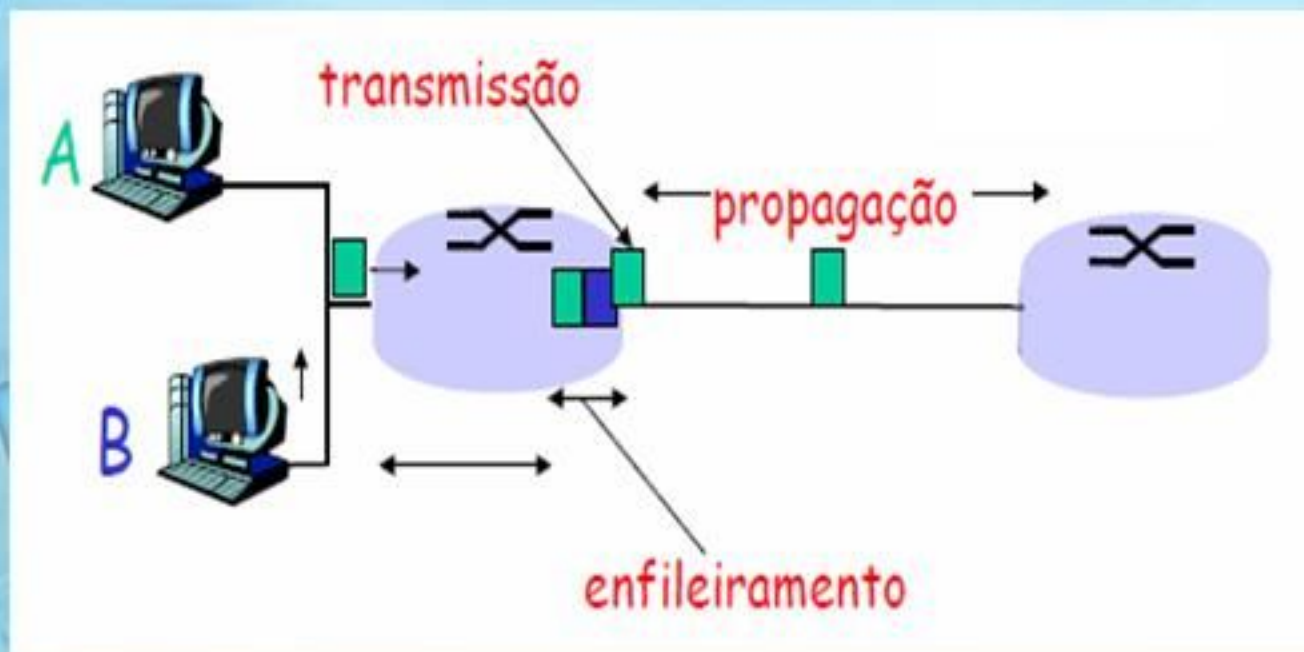
1. 2º nível de processamento

- tempo para o bit de partida de sair para a transmissão
- determinação do nível de congestionamento do roteador saída;

- Clique para editar o formato do texto da estrutura de tópicos
- 2º Nível da estrutura de tópicos

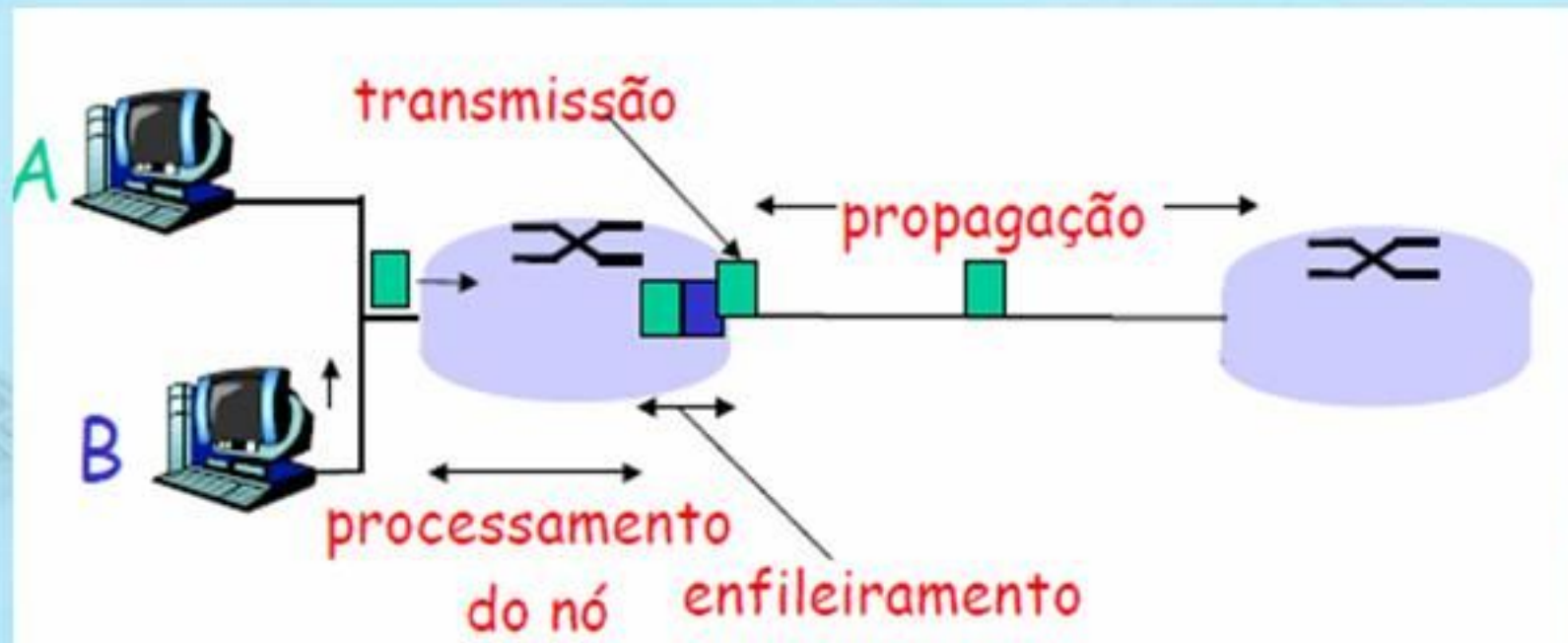
- 3º Nível da estrutura de tópicos

- 4º Nível da estrutura de tópicos



Quatro tipos de retardo (delay)

3. retardo de transmissão:
 - R = largura de banda do link (bps)
 - L = comprimento do pacote (bits)
 - Tempo para enviar os bits = L/R
4. retardo de propagação:
 - d = comprimento do link físico
 - s = velocidade de propagação no meio
 - retardo de propagação = d/s





TM

ZONE

4343

Resumo sobre a Tecnologia

- A cada dia as redes sem fio (*wireless networks*) se tornam mais populares, principalmente em virtude da praticidade e mobilidade propiciadas aos seus usuários. Entretanto, o meio não guiado por onde as informações destas redes trafegam, usando ondas de rádio, é extremamente inseguro, uma vez que os dados estão suscetíveis à escuta e a ataques diversos. Por esse motivo questões de segurança devem ser bem abordadas, em particular, possíveis fragilidades dos protocolos existentes.



Resumo sobre a Tecnologia

- O uso de redes sem fio não se restringe a ambientes públicos. Em ambientes corporativos estas redes são cada vez mais utilizadas como um auxiliar precioso para as LANs (*Local Area Networks*) convencionais, seja por *prover vantagens econômicas, seja por prover mobilidade aos usuários e facilidade de instalação*



Histórico

- A primeira rede sem fio foi criada na Universidade do Havaí, em 1971, para conectar computadores *sem utilizar cabos* telefônicos.
- As redes sem fio ingressaram no ramo da computação pessoal nos anos 80.
- Algumas das primeiras redes sem fio não utilizavam rádio, mas transceptores infravermelhos. Todavia tais redes nunca obtiveram sucesso porque a sua radiação não pode atravessar a maioria dos objetos físicos



Histórico

- Redes sem fio baseadas em ondas de rádio ganharam destaque no início dos anos 90, porém, somente em 1999 o IEEE *consolidou o padrão 802.11b*.
- *Em meados de 2002 o padrão 802.11a foi ratificado, superando significativamente o 802.11b em termos de velocidade.*
- No final de 2002 surgiu o 802.11g, totalmente compatível com o 802.11b e com mesma a velocidade do 802.11a.
- No início de 2006 a motorola deu início a criação do padrão 802.11n, prometendo altas taxas de transferência e maior estabilidade do sinal.

Motivação

- As redes *wireless* não requerem cabos para transmissão dos dados. Elas realizam sua transmissão através de ondas de rádio, o que permite-as atingir sem muito esforço locais de difícil acesso para redes cabeadas.
- Outro bom motivo para usar redes Wireless é a mobilidade que ela proporciona ao usuário, sendo este podendo acessá-la a partir de dispositivos como notebooks, pda's, celulares.



Abrangência Geográfica

- Tecnologias de Redes sem fio WPAN



- Tecnologias de Redes sem fio WLAN



- Tecnologias de Redes sem fio WMAN





BluetoothTM

Bluetooth - Características

- Taxa de Dados = 1Mbps
- Cobertura = 10m
- Canal = 79 canais com 1Mhz cada
- Espectro = 2.4Ghz
- Aplicações Típicas = voz e dados



Bluetooth

WPAN – Padrões e Normas

Bluetooth - IEEE802.15.1

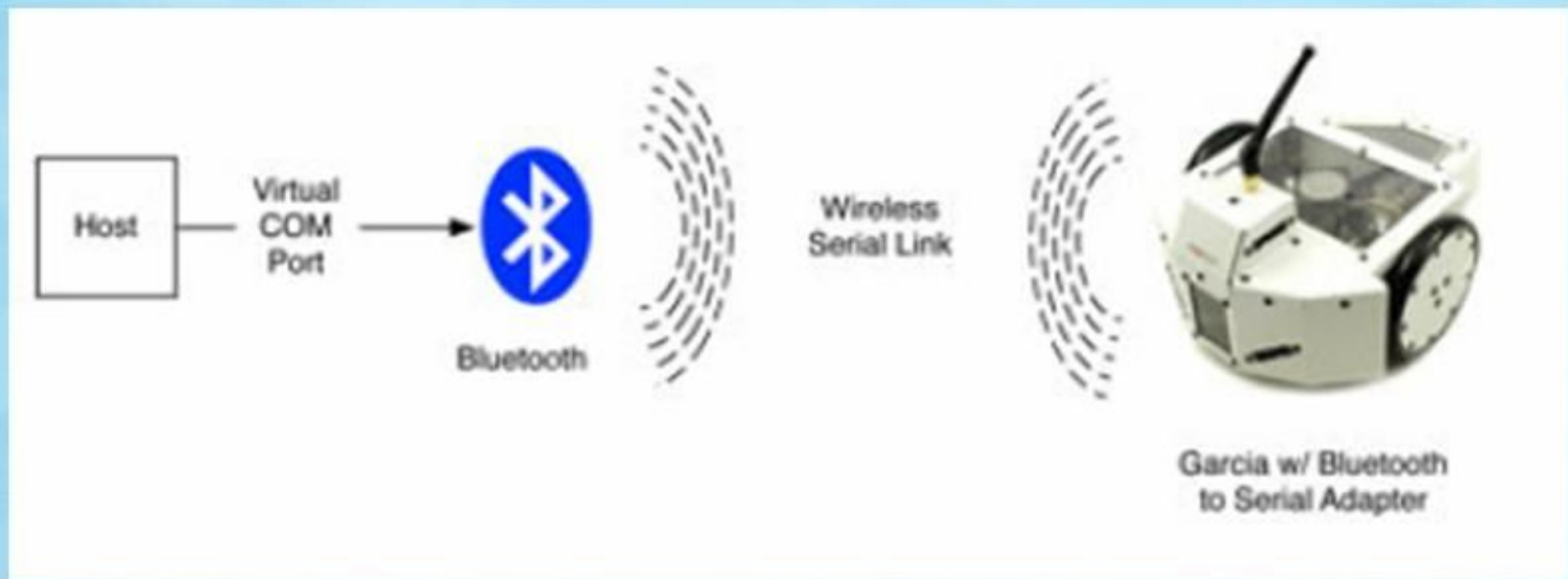
- Aplicações

Bluetooth é mais apropriado para aplicações como:

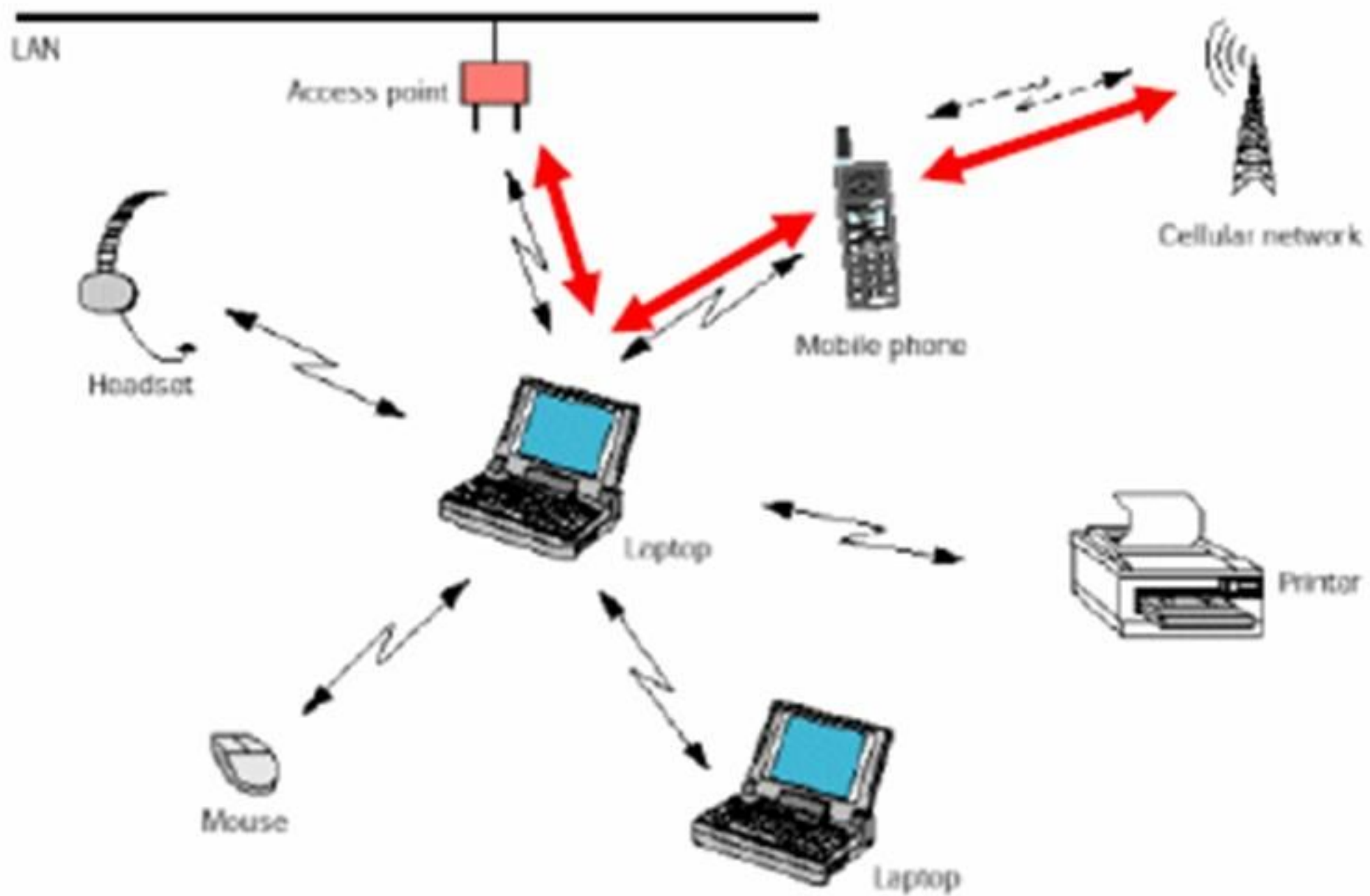
- sincronização de PCs, telefones celulares e PDAs;
- aplicações de áudio como fone sem fio;
- transferência de arquivos entre PDAs, PCs e Impressoras.



Bluetooth



Bluetooth



WLAN – Wireless LAN



802.11x - Características

Padrão	Taxa de Dados	Canal	Espectro	Cobertura
802.11b	11 Mbps a 40m; 2Mbps a 80m	3 canais com com 20MHz cada	2.4GHz	50m (indoor) 100m (outdoor)
802.11a	54Mbps a 10m; 6Mbps a 80m	13 canais com com 20MHz cada	5 GHz	50m (indoor) 100m (outdoor)
802.11g	54Mbps a 20m; 6 Mbps a 60m	3 canais com com 20MHz cada	2.4GHz	50m (indoor) 100m (outdoor)
802.11n	Máxima de 600Mbps	26 canais de 20 ou 40MHz	2.4GHz e 5GHz	???



Possui até 4
antenas

WMAN – Wireless metropolitana



WiMAX - Características

- Taxa de Dados = até 75Mbps com canal de 20MHz
- Cobertura = até 50Km
- Canal = múltiplos selecionáveis de 1,25 a 20 MHz
- Espectro = até 11GHz
- Aplicações Típicas = backbone, acesso fixo à Internet, redes privadas



Elementos da rede sem fio

Podemos identificar os seguintes elementos em uma rede sem fio:

- Hospedeiro sem fio
- Enlaces sem fio
- Ponto de acesso



Hospedeiro sem fio

- Como na rede cabeada, são sistemas finais que executam aplicações. Um host sem fio pode ser um laptop, um palmtop, um PDA, celular ou um computador de mesa. Os hospedeiros podem ser móveis ou não.



Enlace sem fio

- O host se conecta a um ponto de acesso ou a um outro host por meio de um enlace sem fio.
- Tecnologias de enlace sem fio diferentes têm taxa de transmissão diferentes e podem transmitir a distâncias diferentes.
- A utilização de comunicação sem fio nas bordas da rede está em franco crescimento e os desafios técnicos mais interessantes ocorrem no enlace dela.



Características de enlaces sem fio

- Redução da força do sinal;
- Interferência de outras fontes;
- Propagação multivias;



Características de enlaces sem fio

- Redução da força do sinal;

Radiações eletromagnéticas são atenuadas quando atravessam algum tipo de matéria (por exemplo, parede). O sinal se dispersará mesmo ao ar livre, resultando na redução de sua força à medida que aumenta a distância entre emissor e receptor.



Características de enlaces sem fio

- Interferência de outras fontes;

Várias fontes de rádio transmitindo na mesma banda de frequência sofrerão interferência uma das outras. Além da interferência de fontes transmissoras, o ruído eletromagnético presente do ambiente (por exemplo motor ou microondas) pode resultar interferência.



Características de enlaces sem fio

- Propagação multivias

Ocorre quando porções da onda eletromagnética se refletem em objetos e no solo e tomam caminhos de comprimentos diferentes entre um emissor e um receptor. Isso resulta no embaralhamento do sinal recebido pelo destinatário.



Toda a vez que interferirmos em outro sinal, quem estiver originando o mesmo, com intuito de resolver o problema e talvez por falta de um conhecimento mais profundo da matéria, irá também aumentar a potencia deste sinal, aumentando com isto a poluição de RF, tornando cada vez mais difícil a transmissão de dados via rádio.



Correções de Erros

- Erros de bits são mais comuns em redes sem fio do que em cabeadas;
- Protocolos de enlace sem fio empregam poderosos códigos de detecção de erros por CRC;
- Protocolos ARQ de nível de enlace retransmitem quadros corrompidos;



Radiação do Sinal

- Tipos de antenas
 - Onidirecional(conhecida como omnidirecional);
 - Semi direcional (conhecida como setorial);
 - Direcional;



Antena omnidirecional

- Irradia num ângulo de 360 graus na horizontal e o ângulo de irradiação na vertical pode variar de 3 a 30 graus aproximadamente de acordo com o modelo.
OBS: Quanto maior o ganho desta antena, menor será seu ângulo de irradiação na vertical. tornando-se menos próprias para curtas distancias.

Vantagem - Podemos efetuar links em todas as direções a nossa volta com uma única antena.

Desvantagem - Captar ruídos vindos de todos os lados.



Observação: Quando a poluição de RF (ruído) é muito elevada no local, nos obrigamos a substituir uma omnidirecional por quatro antenas setoriais com lóbulo de irradiação de 90graus na horizontal.



Antena Setorial

- Pode ter seu ângulo de irradiação na horizontal de aproximadamente entre 30 e 180 graus e na vertical aproximadamente de 3 a 30 graus.
- Com esta antena, podemos cobrir vários pontos em uma área bastante ampla, porém em direção pré determinada.
- Este tipo de antena atenua levemente os ruídos vindo de trás e sua atenuação quanto aos ruídos laterais, quase não existe.



Antena Direcional

- Pode ter seu ângulo de irradiação na horizontal de aproximadamente entre 7 e 20 graus e na vertical entre 3 e 10 graus. Neste tipo de antena, a que mais nos interessa é a antena parabólica.
- Com esta antena, podemos cobrir uma área bastante restrita, sendo mais usada para link do tipo ponto a ponto.
- Os modelos mais usados são as parabólicas, podendo ter a parábola aberta grade ou fechada fibra ou metal).



Antena Direcional

Se conhecermos bem o funcionamento de cada antena, de acordo com o tipo e modelo, com certeza saberemos escolher a antena que mais se aproxima do ideal para nossos propósitos, irradiando um sinal com melhor qualidade, (menor percentual de ruídos com maior ganho em db).



Fique atento!!!

Muitas vezes alem de onerarmos nossos custos na instalação de um link, escolhendo uma antena com ganho acima do necessário, ainda corremos o risco, do tipo ou modelo não ser o mais indicado, deixando de obter um sinal de melhor qualidade.



Exemplos do uso correto de antenas

- Uma antena omnidirecional de 8 dbi custa em media R\$200,00 dependendo da qualidade, e uma de 15 dbi em media R\$600,00. Se o link for atender usuários a menos de 4 km de distancia e a antena for instalada em um ponto bastante elevado, a antena de 8 dbi ira fornecer um sinal com melhor qualidade que a antena de 15 dbi, devido ao grau de irradiação vertical ser bem mais aberto que a de 15 dbi.



Ponto de acesso

- Parte fundamental da infra-estrutura de rede sem fio;
- Responsável pelo envio e recebimento de dados de e para um host sem fio que está associado com ele.
- Frequentemente será responsável pela coordenação da transmissão de vários hospedeiros sem fio com os quais está associada.

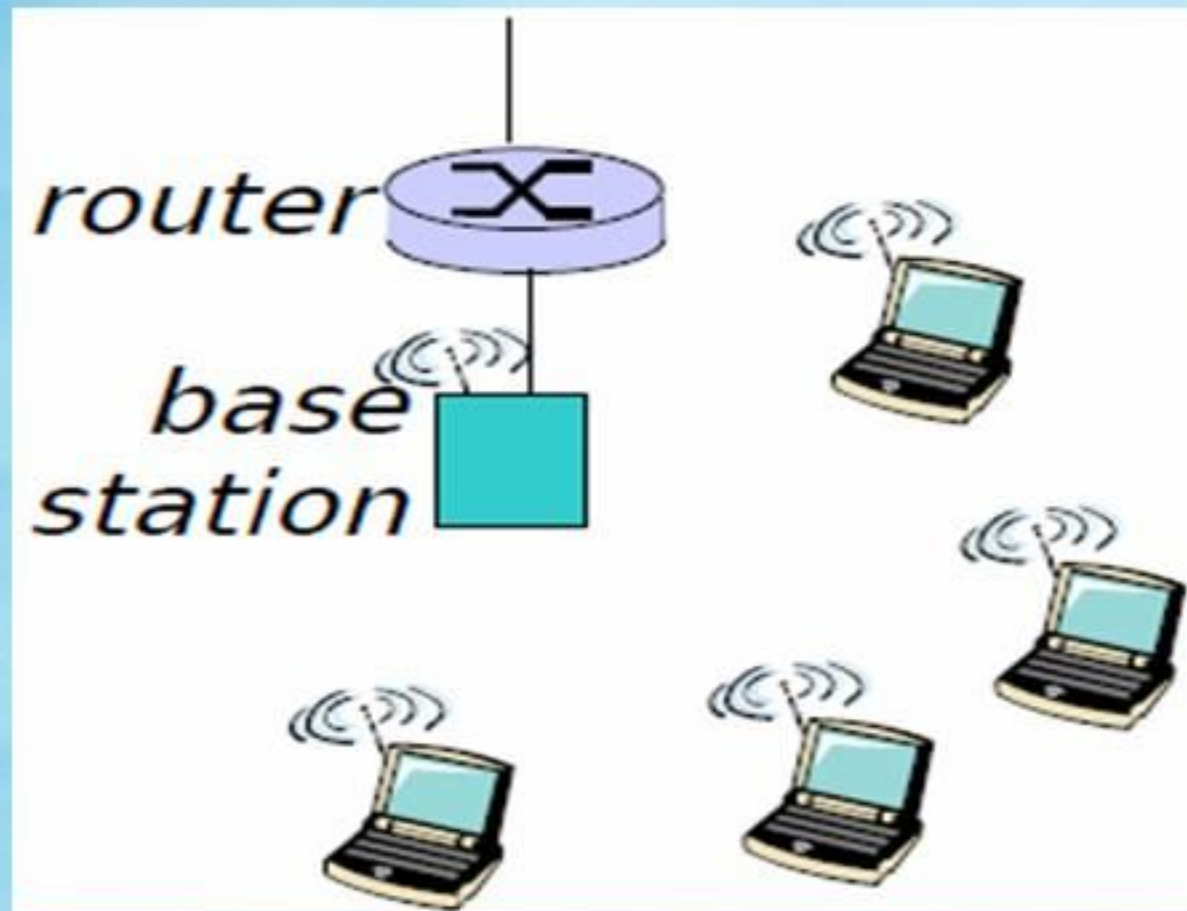


Ponto de Acesso

Quando dizemos que um hospedeiro sem fio está 'associado' com um ponto de acesso, isso quer dizer que (1) o host está dentro do alcance de comunicação sem fio do ponto de acesso. (2) o hospedeiro usa o ponto de acesso para retransmitir dados entre ele e a rede maior.



Ponto de Acesso



- Ponto de acesso funcionando como uma entidade retransmissora de camada de enlace entre o host e o resto do mundo com o qual se comunica

Handoff

Ocorre quando um hospedeiro móvel se desloca para fora da faixa de alcance de uma ap e entra na faixa de outro. O próprio host muda seu ponto de conexão com a rede maior, isto é, muda o ponto de acesso com o qual está associado)



Canais e associação

- O AP é identificado por um **SSID** (*Service Set Identifier*) composto de uma ou duas palavras, este deve ser escolhido pelo administrador de rede.
- O administrador também deve designar um número de canal ao AP. Redes 802.11 operam em faixas de frequências e os canais delimitam essas faixas.
- Os canais sobrepõem uns aos outros, então é de prática separar AP's próximos, no mínimo de 4 canais de diferença entre eles.

Exemplo: O 802.11g possui apenas os canais 1, 6 e 11 que não se sobrepõem

- O 802.11 requer que um AP envie periodicamente **quadros de sinalização**, cada qual incluindo o SSID e o endereço MAC do AP.
- Sabendo disso os hosts wireless fazem uma varredura entre os canais em busca de quadros de sinalização para quaisquer AP's que possam responder num daqueles canais.
- Após a escolha o host e o AP dialogam usando o protocolo 802.11. Se tudo correr bem a estação sem fio fica associada a esse AP.



Topologias Wireless

- Modo infra-estrutura
 - Quando hospedeiros estão associados com um ponto de acesso, em geral diz-se que estão operando em modo de infra-estrutura. Já que todos os serviços tradicionais de rede são fornecidos pela rede com a qual estiverem conectados por meio do ponto de acesso.



Topologias Wireless

- Modo ad-hoc
 - Nesta topologia hospedeiros sem fio não dispõem de nenhuma infra-estrutura desse tipo com a qual se conectar. Na falta de infra-estrutura os próprios hospedeiros devem prover os serviços de rede.

