

TRABALHO

SOBRE

REDES SEM FIO

(WIRELESS)

Equipe:
Alex Nério
Pedro Rodrigues

Wireless

Introdução

O desenvolvimento das telecomunicações juntamente e da informática aliada a uma crescente necessidade das pessoas se manterem informadas, tem motivado cada vez o desenvolvimento das redes sem fio.

O crescimento das redes sem fio em conjunto com a informática tem como objetivo atender necessidades, tais como : serviços celulares, redes sem fio, transmissões de dados via satélite, etc. Devido a esse desenvolvimento somados a mobilidade dos computadores novos problemas também apareceram: nas redes de computadores, sistemas operacionais, sistemas de informações e outros.

Conceitos Importantes

1. Espectro Eletromagnético

Quando os elétrons se movimentam, são geradas ondas eletromagnéticas que se propagam no ar. Essas ondas têm três características básicas, são elas: amplitude, frequência e fase.

Amplitude

É a medida da altura da onda, voltagem positiva ou negativa, também definida como altura da crista da onda.

Frequência

Número de cristas ou ciclos por segundo, medido em Hz, 1 ciclo corresponde a 1 Hz.

Fase

É o ângulo de inflexão da onda em um ponto específico no tempo, medida em graus.

Como acontece uma comunicação sem fio

Em um circuito elétrico, após se instalar uma antena de tamanho apropriado, as ondas eletromagnéticas podem ser transmitidas e recebidas a uma distância bastante razoável por um receptor.

Sabendo-se a frequência e o comprimento de onda das ondas eletromagnéticas, pode-se definir várias zonas, existindo a possibilidade das zonas se sobreporem.

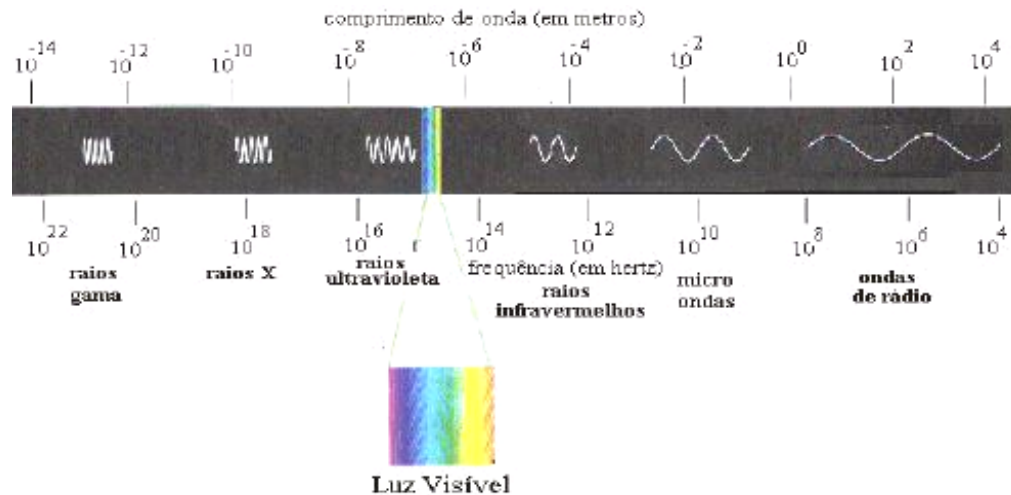


Figura 2 – Espectro Eletromagnético

Distribuição das Faixas

Ondas de Rádio	As faixas das ondas de rádio vai de 300Hz a 3 Gz	
	ELF (Extremely Low Frequency)	[300Hz ate 3000Hz]
	VLF (Very Low Frequency)	[3000Hz ate 30000Hz]
	LF (Low Frequency)	[30000Hz ate 300000Hz]
	MF (Medium Frequency)	[300000Hz ate 3000000Hz]
	HF (High Frequency)	[3000000Hz ate 30000000Hz]
	VHF (Very High Frequency)	[30000000Hz ate 300000000Hz]
	UHF (Ultra High Frequency)	[300000000Hz ate 3000000000Hz]
Microondas	Vai de 3GHz a 300 GHz	
Radiação Infravermelha	Vai de 300 GHz e o inicio de luz visível, início da radiação de cor vermelha, aproximadamente 429 THz	
Faixa de luz visível	Vai de 429 THz até 750 THz superior a faixa de cor violeta	
Radiação ultravioleta	Vai de 750 Ghz até 30 PHz	
Faixa de Raios X	Vai de 30 PHz até 30 EHz	
Radiação Gama	Vai de 30 EHz até ZHz	

Tabela

Características das zonas de espectro utilizadas na transmissão de dados

O rádio, a microonda e o raio infra vermelho podem ser utilizados para transmitirem informações deste quando, se possa modular a frequência, a amplitude ou a fase das ondas. Pode – se observar que a luz ultra-violeta, o raio X e o raio gama, possuem frequências mais altas, mas

que não podem ser utilizados devido a dificuldade de se produzir e modular, e ainda não se propagarem através dos prédios e também serem perigosos para os seres vivos.

Ondas de Rádio

São produzidas freqüentemente por circuitos eletrônicos e podem percorrer longas distâncias e facilmente podem entrar em prédios, são utilizadas na comunicação, tanto em ambientes abertos e fechados de uma forma bem ampla.

Características de transmissão de dados através de rádio

- Usadas normalmente nas faixas UHF e VHF para que, com maior velocidade possa diminuir a interferência .
- As ondas são onidirecionais, ou seja as ondas percorre todas as direções, isto significa que o emissor e o receptor não necessariamente deverão estar alinhados.
- Devido as ondas de rádio percorrem longas distâncias, existe a possibilidade de ocorrer interferências entre os usuários por esta causa os governo exercem um rígido controle sobre os transmissores de rádio.
- Para que uma transmissão tenha êxito é necessário que se observe requisitos importantes como: potência de transmissão e mínima distorção da propagação do sinal .

Infravermelho

É subdividido em três regiões a região do infravermelho no espectro:

IR próximo (780 – 2500nm)

IR Intermediário (2500 - 5000nm)

IR longínquo (50000nm – 1mm)

Principais características da transmissão de dados por infravermelho:

- Ondas infravermelhas não atravessam objetos sólidos
- Assumem comportamento parecido com o da luz, quando se desloca do rádio de onda longa e vai em direção à luz visível, perdendo as características de rádio.
- Um sistema infravermelho num ambiente fechado, não interfere em outro, instalado em numa sala ao lado, por esse motivo não precisa de autorização do governo para operar.
- Em ambientes abertos a comunicação infravermelha é inviável devido o sol enviar radiação infravermelha.

Microondas

As microondas tem como fonte de radiação os circuitos eletrônicos.

Principais características da transmissão de dados por micriondas:

- As freqüências de rádio das microondas são altas, e tem o comportamento de ondas de luz, por esse motivo seguem em linha reta , não podendo existir nenhum obstáculo no meio esta linha.

- Precisam de antenas para realizarem a transmissão recepção e modulação da rádio frequência sendo que essas antenas deverão estar numa distância entre 5 a 80 Km.
- Vantagem em relação ao uso de cabos, a construção de duas torres é mais barata que a colocação de cabos para interligar grandes distâncias e é de manutenção mais prática também.

Modulação

A frequência, amplitude ou fase pode ser variada, criando assim combinações, dentro de limites autorizados. Modulação é o nome desse processo de variação de um desses atributos. As modulações mais conhecidas são a Modulação por Amplitude (AM) e a Modulação por Frequência (FM).

A Modulação por Amplitude usa o sistema de chaveamento de amplitude ASK (Amplitude Shift Keying) e a Modulação por Frequência usa o sistema de chaveamento de frequência FSK (Frequency Shift Keying).

A modulação por amplitude é a mais utilizada nas transmissões comerciais e são bem sensíveis a ruídos, por esse motivo não recomendada para transmissão de dados.

É pela modulação que se caracteriza a forma de apresentação da informação que será enviada.

Multiplexação

A forma de se agregar várias informações para que a transmissão seja acelerada, se chama *multiplexação*.

A FDM (Frequency Division Multiplexing) e a TDM (Time Division Multiplexing) são as técnicas de multiplexação sem fio que se destacam. Elas dividem a largura de banda em canais menores que serão disponibilizados aos usuários.

Os métodos de acesso de usuários TDMA (Time Division Multiplexing, Access), FDMA (Frequency Division Multiplexing Access) e o mais recente CDMA (Code Division Multiplexing Access) fazem uso dessas técnicas. O FDMA é uma arquitetura de faixa estreita, o TDMA de faixa estreita ou larga e o CDMA de faixa larga.

Wireless

1 - O que são

Muitos sistemas de comunicações utilizam meios físicos como fios de cobre (par trançado, cabo coaxial e fibra ótica) para realizar a transmissão de seus dados.

Wireless são redes que não utilizam fios para transmissão de dados e sim somente o ar, realizando isto através de raios infravermelho, rádio, microondas ou laser.

2 – Tipos de Redes Sem Fio

Da mesma forma que as redes cabeadas, as redes sem fio podem ser de dois tipos: LAN e WAN.

As redes sem fio do tipo WAN ou WWAN (Wireless Wide Area Network) baseia-se principalmente nas redes de telefonia celular. Esta foi desenvolvida a princípio para comunicação de voz e atualmente suporta também a transferência de dados.

Abaixo, descreveremos com mais detalhes as redes WLAN.

2.1 - Redes LAN sem fio - WLAN:

As redes sem fio do tipo LAN ou WLAN (Wireless Local Area Network) refere-se a comunicação de equipamentos em áreas restritas (sala, edifícios), objetivando o compartilhamento de recursos computacionais.

Podem ser usadas como ampliação de redes cabeadas para dispositivos portáteis (palmtops, laptops, notebooks) que estabelecem comunicação por propagação de ondas de rádio.

O primeiro sistema a implantar a radiodifusão foi o ALOHA na década de 70 quando as linhas telefônicas disponíveis eram de baixa confiabilidade e de custo elevado. Foi realizada a interligação de subredes de universidades a um centro de computação principal, instalando em cada estação um pequenos transmissor-receptor de rádio FM com transmissão a 9600 bps.

Devido a limitações tais como largura de banda e tecnologia de transmissão, na época de instalação da rede ALOHA, o uso redes sem fio não se difundiu. Contudo, o avanço da tecnologia de componentes eletrônicos e as comunicações pessoais sem fio, propiciaram o aumento na pesquisa e desenvolvimento em redes sem fio, além disso, outro fator que muito influenciou foi o surgimento das primeiras redes comerciais no início da década de 90.

Com a fabricação de redes de forma diversificada, de acordo com cada fabricante, em 1991 a IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc) é solicitada a elaboração de um padrão para redes sem fio locais e metropolitanas, configurando-se o grupo 802.11. Devido a atrasos, apenas em 1997 foi publicada a especificação que padronizava a conectividade sem fio entre equipamentos em uma área local e que permitia utilização de equipamentos de diferentes fabricantes.

2.1.1 - O Padrão IEEE 802.11

O padrão IEEE 802.11 define a padronização relativa às camadas físicas (PHY) e a de controle de acesso ao meio (MAC) para redes sem fio.

Uma rede baseada nesse padrão é composta pelos seguintes componentes:

- **BSS (Basic Service Set)** - corresponde a uma célula de comunicação wireless.

- **STA (Stations)** - estações de trabalho que comunicam-se entre si dentro da BSS.
- **AP (Access Point)** – responsável por coordenar a comunicação entre as STA dentro da BSS.
- **ESS (Extended Service Set)** – são células BSS próximas que se interceptam e que os AP estão ligados a uma mesma rede tradicional. Com isso, um STA pode se deslocar de um BSS para outro, mantendo a conexão com a rede - Roaming.

Podem operar de dois modos diferentes: **Infrastructure mode (Redes de Infra-Estrutura)** e **Ad-Hoc mode**. Ver fig. 1

2.1.1.1 - Redes Infra-Estruturada

Tem como característica possuir dois tipos de elementos: As Estações Móveis (EM) e os Pontos de Acesso (PA). Os pontos de acesso são responsáveis pela conexão das estações móveis com a rede fixa, cada ponto de acesso tem o controle de uma determinada área de cobertura (BSA- Basic Set Área). O PA realiza tarefas importantes de coordenação das estações móveis em sua área, tais como:

- Aceita ou não uma nova estação na rede;
- Colhe estatísticas, para realizar gerenciamento do canal e desta forma decidir quando uma estação pode ou não ser controlada por outro ponto de acesso.

Quando se configurar o ponto de acesso, será necessário especificar sua densidade.

Dentro de três valores:

1. Baixa densidade
2. Média densidade
3. Alta densidade

Baixa densidade

É utilizado para realizar o máximo de cobertura com o mínimo de PA's.

Média densidade

É utilizado para realizar uma boa cobertura e throughput, overlapping entre PA's de uns 20%.

Alta densidade

É utilizado para realizar o máximo de throughput, com um overlapping entre os PA's de uns 50% e uso de múltiplos canais.

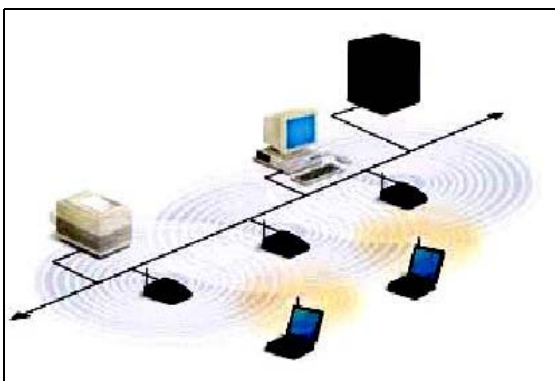


fig 1 - Redes Infra-Estruturada



fig 2 - Redes Ad Hoc

2.1.1.2 - Redes Ad Hoc

As redes Ad Hoc tem como característica não possuir nenhuma infra – estrutura para apoiar a comunicação. Os diversos equipamentos móveis ficam localizados numa pequena área onde estabelecem comunicação ponto - a - ponto por um certo período de tempo. Esse modo não é recomendado pelo padrão.

2.1.1.3 - Camada Física

Existe três padrões para camada física:

- **FHSS** (Frequency Hopping Spread Spectrum) – Espelhamento Espectral por Saltos em Frequência;
- **DSSS** (Direct Sequence Spread Spectrum) - Espelhamento Espectral por Frequência Direta;
- **IR** (Infrared).

As especificações FHSS e DSSS são por rádio frequência e operam na frequência de 2,4 GHz, faixa de aplicações de espelhamento de espectro, denominada banda ISM (Industrial Scientific and Medical) cujo uso é liberado sem necessidade de licenciamento. Para o DSSS, é necessário seguir as normas prevista pelo FCC FCC (Federal Communications Commission) dos Estados Unidos.

2.1.1.4 - Subcamada MAC (Media Access Control)

O padrão IEEE 802.11 define o protocolo *DFWMAC* (*Distributed Foundation Wireless Media Access Control*). Este suporta dois métodos de acesso: um, distribuído básico, obrigatório; e um de acesso centralizado, opcional. Os dois métodos são usados para dar suporte à transmissão de tráfego assíncrono ou com retardo limitado.

O método de acesso básico é denominado CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access Collision Avoidance). Todas as estações e pontos de acesso, devem usar, obrigatoriamente, esse método nas configurações ad hoc e com infra-estrutura. Esse método pode ser implementado de duas formas: na primeira, as estações que objetivam transmitir escutam o meio, em tempos aleatórios, verificando se o mesmo está livre para realizar a transmissão. Na segunda forma, denominada Virtual Carrier Sense, a estação que deseja transmitir reserva o canal por um tempo através de um pacote RTS (Request to Send) que é confirmado através de um pacote CTS (Clear to Send), reservando o meio para a estação solicitante.

Em ambas as formas, a transmissão é considerada com sucesso após a confirmação ACK (Acknowledgement) da estação receptora.

3 - Taxa de transferência e confiabilidade

- Padrão 802.11b pode suporta taxas de transmissão de dados nas faixas de 1, 2, 5.5, 11, 22 Mbps
- Quanto maior a taxa de transferência melhor o throughput de dados.
- Quanto menor a taxa de transferencia, maior será a confiabilidade e maior a distância de cobertura.
- Taxas de transferência Automáticas e Fixas.

4 - Como os dados são transmitidos

As redes sem fio transmitem e recebem dados sobre o ar em canais de frequência de rádio ou infravermelho, minimizando a necessidade de ligações físicas por cabo. Um equipamento transmite de cada vez e são definidas regras do mecanismo de acesso ao meio e através destas define-se quem irá acessar o meio físico.

5 – Vantagens

- Elimina a necessidade de passar cabos por tetos e paredes;
- Menor necessidade de manutenção, fácil expansão e robustez. Esses fatores diminuem o tempo para recuperação dos investimentos realizados na implantação;
- Proporciona à rede atingir locais onde não seria possível alcançar através de cabeamento;
- Diversas tecnologias de configurações facilmente alteradas.
- Vários equipamentos podem trabalhar ao mesmo tempo e na mesma faixa de frequência transmitindo simultaneamente;
- Permite o uso em ambientes internos e externos;
- Mobilidade, permitindo que os usuários estejam conectados à rede em qualquer lugar dentro da organização;
- Instalação rápida e fácil, pois não há necessidade de passar cabos por paredes e tetos.

6 – Desvantagens

- Alta taxa de erros conjugada a uma vazão limitada;
- as características do meio podem variar muito no tempo influenciando na propagação do sinal;
- Largura de banda limita devido limitações técnicas e a imposição de órgãos regulamentadores;
- O meio é de domínio público, com isso, está propício a interferências e problemas de segurança;
- Alto consumo de energia dos equipamentos portáteis;
- Riscos para a saúde causada pela radiação electromagnética em alta frequência.

7 - Segurança

São previstos dois métodos de segurança: autenticação e criptografia. Na **autenticação** cada estação terá acesso à rede após autorizada. Na **criptografia**, denominado **WEP** (*Wired Equivalent Privacy*), ocorre criptografia dos quadros MAC através de algoritmos RC4PRNG da companhia RSA Data Security.

8 – Aplicações:

- Locais que impossibilitam a distribuição por cabos;
- Ambientes internos
- Ampliação de redes cabeadas;
- Interligação de prédios na mesma localidade metropolitana;

- Ambientes de escritórios sujeito mudanças constantes de layout;
- Interligação de campus;

8 - Pontos a Considerar

1. Não foi criada para substituir as redes que utiliza cabos, mas sim complementa – las.
2. Oferece conectividade em áreas onde a conexão por cabeamento é difícil ou até mesmo impossível.
3. Proporciona maior flexibilidade para realização de expansões, mudanças e alterações no Layout
4. Possibilita que equipamentos e aplicações móveis possam operar como redes cabeadas.
5. Solução para aplicações que exijam Mobilidade e Flexibilidade simultaneamente

Bibliografia:

1 – Mariano, Antônio – System Engineer Manager, Brasil. Wireless networks – o padrão IEEE 802.11b para redes sem fio. www.enterasys.com/br/products/whitepapers.

2 – Redes sem fio na Universidade de Aveiro. www.wireless.ua.pt/ 28/10/2003 13:15

3 – Guia Completo de Redes. www.guiadohardware.net/cursos/

4 – Pugliesi, Taciano. Redes Wireless. Treinamento Dlink.