

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

As Tecnologias de Redes Wireless

Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP)

As tecnologias de redes evoluem a cada dia. No artigo, "xDSL: Mais uma promessa?" (Vol. 1, No. 6 desta publicação), nos detemos a falar sobre as tecnologias de acesso remoto a velocidades relativamente altas, comparadas com as praticadas atualmente.

Outra tecnologia que está surgindo com bastante força no mercado são as redes Wireless, ou redes sem fio. Nesta categoria de redes, se permitem definir assim, há vários tipos de redes que são: Redes Locais sem Fio ou WLAN (Wireless Local Area Network), Redes Metropolitanas sem Fio ou WMAN (Wireless Metropolitan Area Network), Redes de Longa Distância sem Fio ou WWAN (Wireless Wide Area Network), redes WLL (Wireless Local Loop) e o novo conceito de Redes Pessoais Sem Fio ou WPAN (Wireless Personal Area Network).

Neste artigo, será dado ênfase às redes locais sem fio (WLAN). Os outros tópicos ficarão para um artigo posterior.

Introdução

As redes locais sem fio (WLANs) constituem-se como uma alternativa às redes convencionais com fio, fornecendo as mesmas funcionalidades, mas de forma flexível, de fácil configuração e com boa conectividade em áreas prediais ou de campus. Dependendo da tecnologia utilizada, rádio frequência ou infravermelho, e do receptor, as rede WLANs podem atingir distâncias de até 18 metros.

Sendo assim, as WLANs combinam a mobilidade do usuário com a conectividade a velocidades elevadas de até 155 Mbps, em alguns casos.

Como funcionam os WLANs

Através da utilização portadoras de rádio ou infravermelho, as WLANs estabelecem a comunicação de dados entre os pontos da rede. Os dados são modulados na portadora de rádio e transmitidos através de ondas eletromagnéticas.

Múltiplas portadoras de rádio podem coexistir num mesmo meio, sem que uma interfira na outra. Para extrair os dados, o receptor sintoniza numa frequência específica e rejeita as outras portadoras de frequências diferentes.

Num ambiente típico, como o mostrado na Figura 1, o dispositivo transceptor (transmissor/receptor) ou ponto de acesso (*access point*) é conectado a uma rede local Ethernet convencional (com fio). Os pontos de acesso não apenas fornecem a comunicação com a rede convencional, como também intermediam o tráfego com os pontos de acesso vizinhos, num esquema de micro células com *roaming* semelhante a um sistema de telefonia celular.

Um grupo de empresas está coordenando o desenvolvimento do protocolo IAPP (Inter-Access Point Protocol), cujo objetivo é garantir a interoperabilidade entre fabricantes fornecendo suporte a *roaming* através das células. O protocolo IAPP define como os pontos de acesso se comunicarão através do *backbone* da rede, controlando os dados de várias estações móveis.

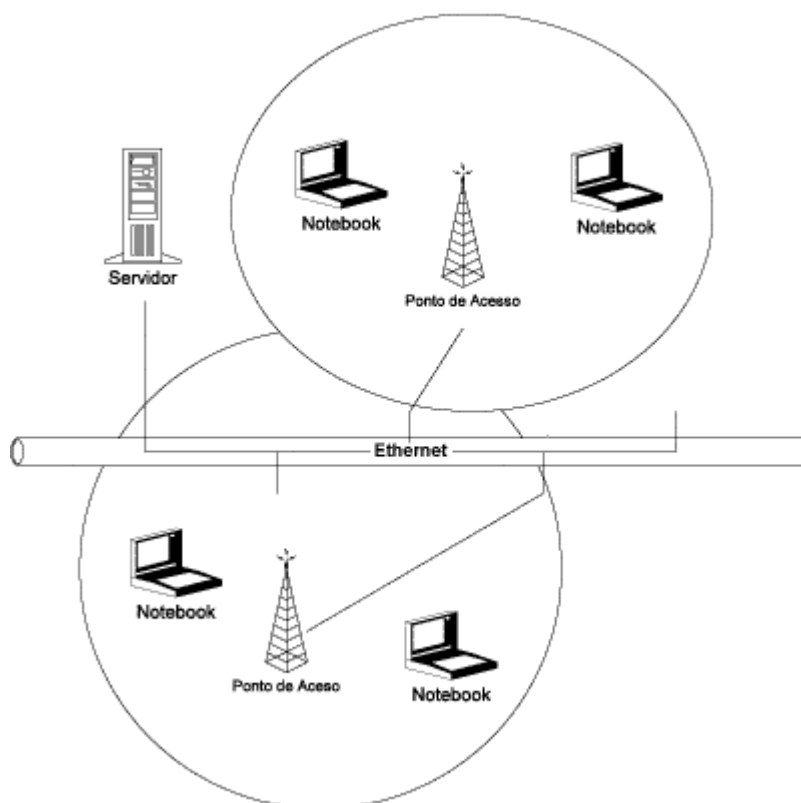


Figura 1 - Rede Wireless LAN típica

Tecnologias empregadas

Há várias tecnologias envolvidas nas redes locais sem fio e cada uma tem suas particularidades, suas limitações e suas vantagens. A seguir, são apresentadas algumas das mais empregadas.

Sistemas *Narrowband*: Os sistemas *narrowband* (banda estreita) operam numa frequência de rádio específica, mantendo o sinal de rádio o mais estreito possível o suficiente para passar as informações. O *crosstalk* indesejável entre os vários canais de comunicação pode ser evitado coordenando cuidadosamente os diferentes usuários nos diferentes canais de frequência.

Sistemas *Spread Spectrum*: São os mais utilizados atualmente. Utilizam a técnica de espalhamento espectral com sinais de rádio frequência de banda larga, provendo maior segurança, integridade e confiabilidade, em troca de um maior consumo de banda. Há dois tipos de tecnologias *spread spectrum*: a FHSS, *Frequency-Hopping Spread Spectrum* e a DSSS, *Direct-Sequence Spread Spectrum*.

A FHSS usa uma portadora de faixa estreita que muda a frequência em um código conhecido pelo transmissor e pelo receptor que, quando devidamente sincronizados, o efeito é a manutenção de um único canal lógico.

A DSSS gera um *bit-code* (também chamado de *chip* ou *chipping code*) redundante para cada bit transmitido. Quanto maior o *chip* maior será a probabilidade de recuperação da informação original. Contudo, uma maior banda é requerida. Mesmo que um ou mais bits no *chip* sejam danificados durante a transmissão, técnicas estatísticas embutidas no rádio são capazes de recuperar os dados originais sem a necessidade de retransmissão.

Sistemas *Infrared*: Para transmitir dados os sistemas infravermelho utilizam frequências muito altas, um pouco abaixo da luz visível no espectro eletromagnético. Igualmente à luz, o sinal infravermelho não pode penetrar em objetos opacos. Assim as transmissões por infravermelho ou são diretas ou difusas.

Os sistemas infravermelho diretos de baixo custo fornecem uma distância muito limitada (em torno de 1,5 metro). São comumente utilizados em PAN (*Personal Area Network*) como, por exemplo, os *palm pilots*, e ocasionalmente são utilizados em WLANs.

IEEE 802.11 Wireless Local Area Network

O grupo de trabalho IEEE 802.11, do Instituto dos Engenheiros Elétricos e Eletrônicos, é responsável pela definição do padrão para as redes locais sem fio WLANs.

O padrão proposto especifica três camadas físicas (PHY) e apenas uma subcamada MAC (Medium Access Control). Como apresentado abaixo, o *draft* provê duas especificações de camadas físicas com opção para rádio, operando na faixa de 2.400 a 2.483,5 MHz (dependendo da regulamentação de cada país), e uma especificação com opção para infravermelho.

- **Frequency Hopping Spread Spectrum Radio PHY:**
- Esta camada fornece operação 1 Mbps, com 2 Mbps opcional. A versão de 1 Mbps utiliza 2 níveis da modulação GFSK (*Gaussian Frequency Shift Keying*), e a de 2 Mbps utiliza 4 níveis da mesma modulação;
- **Direct Sequence Spread Spectrum Radio PHY:**
- Esta camada provê operação em ambas as velocidades (1 e 2 Mbps). A versão de 1 Mbps utiliza da modulação DBPSK (*Differential Binary Phase Shift Keying*), enquanto que a de 2 Mbps usa modulação DBPSK (*Differential Quadrature Phase Shift Keying*);
- **Infrared PHY:**
- Esta camada fornece operação 1 Mbps, com 2 Mbps opcional. A versão de 1 Mbps usa modulação 16-PPM (*Pulse Position Modulation* com 16 posições), e a versão de 2 Mbps utiliza modulação 4-PPM.

No lado da estação, a subcamada MAC fornece os seguintes serviços: autenticação, desautenticação, privacidade e transmissão da MADU (*MAC Sublayer Data Unit*), e, no lado do sistema de distribuição: associação, desassociação, distribuição, integração e reassociação. As estações podem operar em duas situações distintas:

- **Configuração Independente:**
- Cada estação se comunica diretamente entre si, sem a necessidade de instalação de infraestrutura. A operação dessa rede é fácil, mas a desvantagem é que a área de cobertura é limitada. Estações com essa configuração estão no serviço BSS (*Basic Service Set*);
- **Configuração de Infra-estrutura:**
- Cada estação se comunica diretamente com o ponto de acesso que faz parte do sistema de distribuição. Um ponto de acesso serve as estações em um BSS e o conjunto de BSS é chamado de ESS (*Extended Service Set*).

Além dos serviços acima descritos, o padrão ainda oferece as funcionalidades de *roaming* dentro de um ESS e gerenciamento de força elétrica (as estações podem desligar seus *transceivers* para economizar energia). O protocolo da subcamada MAC é o CSMA/CA (*Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance*).

Conclusões

As redes locais sem fio já são uma realidade em vários ambientes de redes, principalmente nos que requerem mobilidade dos usuários.

As aplicações são as mais diversas e abrangem desde aplicações médicas, por exemplo, visita a vários pacientes com sistema portátil de monitoramento, até ambientes de escritório ou de fábrica.

Apesar das limitações de cobertura geográfica, utilizando-se a arquitetura de sistemas de distribuição, pode-se aumentar a abrangência da rede sem fio, fazendo uso de vários sistemas de distribuição interconectados via rede com fio, num esquema de *roaming* entre microcélulas, semelhante a um sistema de telefonia celular convencional.