

IEEE 802.11

As redes sem fio IEEE 802.11, que também são conhecidas como redes Wi-Fi, foram uma das grandes novidades tecnológicas dos últimos anos. Atualmente, são o padrão de facto em conectividade sem fio para redes locais. Como prova desse sucesso pode-se citar o crescente número de Hot Spots e o fato de a maioria dos computadores portáteis novos já saírem de fábrica equipados com interfaces IEEE 802.11.

Os Hot Spots, presentes nos centros urbanos e principalmente em locais públicos, tais como Universidades, Aeroportos, Hotéis, Restaurantes etc., estão mudando o perfil de uso da Internet e, inclusive, dos usuários de computadores.

O padrão divide-se em várias partes, que serão apresentadas a seguir.

Cronologia

1989: a Federal Communications Commission (FCC), órgão americano responsável pela regulamentação do uso do espectro de frequências, autorizou o uso de três faixas de frequência;

1990: o Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) instaurou um comitê para definir um padrão para conectividade sem fio;

1997: após sete anos de pesquisa e desenvolvimento, o comitê de padronização da IEEE aprovou o padrão IEEE 802.11; nessa versão inicial, as taxas de transmissão nominal atingiam 1 e 2 Mbps;

1999: foram aprovados os padrões IEEE 802.11b e 802.11a, que usam as frequências de 2,4 e 5 GHz e são capazes de atingir taxas nominais de transmissão de 11 e 54 Mbps, respectivamente. O padrão 802.11b, apesar de atingir taxas de transmissão menores, ganhou fatias maiores de mercado do que 802.11a; as razões para isso foram basicamente duas: primeiro, as interfaces 802.11b eram mais baratas do que as 802.11a e, segundo, as implementações de 802.11b foram lançadas no mercado antes do que as implementações de 802.11a. Além disso, nesse ano foi criada a Wireless Ethernet Compatibility Alliance (WECA), que se organizou com o objetivo de garantir a interoperabilidade entre dispositivos de diferentes fabricantes;

2000: surgiram os primeiros hot spots, que são áreas públicas onde é possível acessar a Internet por meio das redes IEEE 802.11. A WECA lançou o selo Wireless Fidelity (Wi-Fi) para atestar a aderência dos produtos às especificações; mais tarde o termo Wi-Fi tornou-se um sinónimo de uso abrangente das tecnologias IEEE 802.11;

2001: a companhia americana de cafeterias Starbucks implementou hot spots em sua rede de lojas. Os pesquisadores Scott Fluhrer, Itzik Mantin e Adi Shamir demonstraram que o protocolo de segurança Wired Equivalent Privacy (WEP) é inseguro;

2002: a WECA passou a se chamar Wi-Fi Alliance (WFA) e lançou o protocolo Wi-Fi Protected Access (WPA) em substituição ao protocolo WEP;

2003: o comitê de padronização da IEEE aprovou o padrão IEEE 802.11g que, assim como 802.11b, trabalha na frequência de 2,4 GHz, mas alcança até 54 Mbps de taxa nominal de transmissão. Aprovou também, sob a sigla IEEE 802.11f, a recomendação de práticas para implementação de handoff;

2004: a especificação 802.11i aumentou consideravelmente a segurança, definindo melhores procedimentos para autenticação, autorização e criptografia;

2005: foi aprovada a especificação 802.11e, agregando qualidade de serviço (QoS) às redes IEEE 802.11. Foram lançados comercialmente os primeiros pontos de acesso trazendo pré-implementações da especificação IEEE 802.11e;

2006: surgiram as pré-implementações do padrão 802.11n, que usa múltiplas antenas para transmissão e recepção, a Multiple-Input Multiple-Output (MIMO), atingindo taxa nominal de transmissão de até 600 Mbps.

Retorna ao Índice

802.11a

Chega a alcançar velocidades de 54 Mbps dentro dos padrões da IEEE e de 72 a 108 Mbps por fabricantes não padronizados. Esta rede opera na frequência de 5 GHz e inicialmente suporta 64 utilizadores por Ponto de Acesso (PA). As suas principais vantagens são a velocidade, a gratuitidade da frequência que é usada e a ausência de interferências. A maior desvantagem é a incompatibilidade com os padrões no que diz respeito a Access Points 802.11b e g, quanto a clients, o padrão é 802.11a é compatível tanto com 802.11b e 802.11g na maioria dos casos, já se tornando padrão na fabricação dos equipamentos.

[Retorna ao Índice](#)

802.11b

Alcança uma velocidade de 11 Mbps padronizada pelo IEEE e uma velocidade de 22 Mbps, oferecida por alguns fabricantes não padronizados. Opera na frequência de 2.4 GHz. Inicialmente suporta 32 utilizadores por ponto de acesso. Um ponto negativo neste padrão é a alta interferência tanto na transmissão como na recepção de sinais, porque funcionam a 2,4 GHz equivalentes aos telefones móveis, fornos microondas e dispositivos Bluetooth. O aspecto positivo é o baixo preço dos seus dispositivos, a largura de banda gratuita bem como a disponibilidade gratuita em todo mundo. O 802.11b é amplamente utilizado por provedores de Internet sem Fio.

[Retorna ao Índice](#)

802.11d

Habilita o hardware de 802.11 operar em vários países aonde ele não pode operar hoje por problemas de compatibilidade, por exemplo, o IEEE 802.11a não opera na Europa.

[Retorna ao Índice](#)

802.11e

Agrega qualidade de serviço (QoS) às redes IEEE 802.11. Neste mesmo ano foram lançados comercialmente os primeiros pontos de acesso trazendo a implementação da especificação IEEE 802.11e. Em suma, 802.11 permite a transmissão de diferentes classes de tráfego, além de trazer o recurso de Transmission Opportunity (TXOP), que permite a transmissão em rajadas, otimizando a utilização da rede.

[Retorna ao Índice](#)

802.11f

Recomenda a prática de equipamentos de WLAN para os fabricantes de tal forma que os Access Points (APs) possam interoperar. Define o protocolo IAPP (Inter-Access-Point Protocol).

[Retorna ao Índice](#)

802.11g

Baseia-se na compatibilidade com os dispositivos 802.11b e oferece uma velocidade de 54 Mbps. Funciona dentro da frequência de 2,4 GHz. Tem os mesmos inconvenientes do padrão 802.11b (incompatibilidades com dispositivos de diferentes fabricantes). As vantagens também são as velocidades). Usa autenticação WEP estática. Torna-se por vezes difícil de configurar, como Home Gateway devido à sua frequência de rádio.

[Retorna ao Índice](#)

802.11h

Versão do protocolo 802.11a (Wi-Fi) que vai ao encontro com algumas regulamentações para a utilização de banda de 5 GHz na Europa. O padrão 11h conta com dois mecanismos que

otimizam a transmissão via rádio: a tecnologia TPC permite que o rádio ajuste a potência do sinal de acordo com a distância do receptor; e a tecnologia DFS, que permite a escolha automática de canal, minimizando a interferência em outros sistemas operando na mesma banda.

Retorna ao Índice

802.11i

O IEEE ratificou o padrão IEEE 802.11i, que traz, de forma intrínseca, as primitivas de segurança aos protocolos IEEE 802.11b, 802.11a e 802.11g de Wireless LAN (WLAN).

Retorna ao Índice

802.11j

Diz respeito a bandas que operam as faixas 4.9GHz e 5GHz, disponíveis no Japão.

Retorna ao Índice

802.11k

Possibilita um meio de acesso para Access Points (APs) transmitir dados de gerenciamento.

O IEEE 802.11k é o principal padrão da indústria que está agora em desenvolvimento e permitirá transições transparentes do Conjunto Básico de Serviços (BSS) no ambiente WLAN. O padrão IEEE 802.11k fornece informações para a descoberta do melhor ponto de acesso disponível.

Retorna ao Índice

802.11m

802.11n

Em fase final de homologação.

Tem sua largura de banda de 104Mbps e opera nas faixas de 2,4Ghz e 5Ghz.

Promete ser o padrão wireless para distribuição de mídia, pois oferecerá, através de configurações MIMO, taxas mais altas de transmissão (até 500 Mbps), maior eficiência na propagação do sinal e ampla compatibilidade reversa com demais protocolos. O 802.11n atende tanto as necessidades de transmissão sem fio para o padrão HDTV, como de um ambiente altamente compartilhado, empresarial ou não.

Retorna ao Índice

802.11p

Utilizado para implementação veicular.

Retorna ao Índice

802.11r

Padroniza o hand-off rápido quando um cliente wireless se reassocia quando estiver se locomovendo de um ponto de acesso para outro na mesma rede.

Retorna ao Índice

802.11s

Padroniza "self-healing/self-configuring" nas Redes Mesh (malha) fdf.

[Retorna ao Índice](#)

802.11t

802.11u

Interoperabilidade com outras redes móveis/celular.

[Retorna ao Índice](#)

802.11v