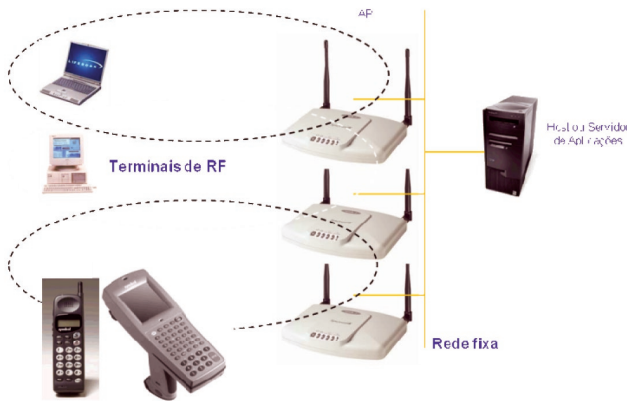


redes wireless



INTRODUÇÃO

As redes sem fio, também conhecidas como redes *WiFi* (marca licenciada originalmente pela Wi-Fi Alliance para descrever a tecnologia de redes sem fio, baseadas no padrão IEEE 802.11) ou redes *Wireless* (sem fio), foram uma das grandes novidades tecnológicas dos últimos anos. Actualmente, as redes sem fio são muito utilizadas em estruturas locais para ligação à internet. Como prova desse sucesso pode-se citar o crescente número de *hotspots* (pontos de acesso) e o facto de a maioria dos computadores portáteis e PDAs já saírem de fábrica equipados com interfaces IEEE 802.11.

Uma rede *Wireless*, por definição, refere-se a uma rede em que não é necessário usar qualquer tipo de cabos, sejam eles telefónicos, coaxiais ou ópticos para se ligar à rede Internet. As comunicações podem-se efectuar utilizando equipamentos que usam infravermelhos ou rádio frequência. As redes de computadores sem fios são criadas recorrendo ao uso de equipamentos de rádio frequências, tipicamente designados por *Routers Wireless* ou *Access Points* (AP).

Cada vez mais as redes de computadores *Wireless* tem vindo a desenvolver-se e hoje em dia encontram-se instaladas em centros comerciais, aeroportos, escolas, escritórios, locais públicos principais e em meios industriais. A diminuição do custo dos equipamentos trouxe também a utilização

em meios domésticos. Por vezes também encontra-se a designação *WLAN* (*Wireless Local Area Network*) para se referir a uma rede local de computadores utilizando a tecnologia *Wireless*.

Podem-se encontrar outros tipos de classificação para este género de redes, em que são baseadas na área de abrangência, tais como: *WPAN* (*Wireless Personal Area Network*), redes pessoais ou de curta distância; *WMAN* (*Wireless Metropolitan Area Network*), redes metropolitanas; e *WWAN* (*Wireless Wide Area Network*), redes geograficamente distribuídas ou de longa distância.

REDES WIRELESS DOMÉSTICAS E INDUSTRIAIS

As soluções domésticas tipicamente englobam *Routers Wireless* que tem uma porta de ligação ADSL, de modo a permitir o acesso ao ISP (*Internet Service Provider*) e portas adicionais para criação de uma rede local por cabo. Por se tratar da implementação de uma rede sem fios, permite disponibilizar rede por toda a habitação de forma rápida e imediata sem a necessidade de instalação de rede por cabo. A configuração deste tipo de dispositivos é amigável, com uma consulta rápida ao manual do fabricante facilmente se consegue navegar nos menus e configurar o dispositivo sem grandes dificuldades.

As soluções empresariais, tipicamente ne-

cessitam de um AP/Router com ligação por cabo a uma rede Ethernet de alta velocidade já implementada. A configuração destes dispositivos também é simples e imediata, passando a disponibilizar o acesso à internet através de uma rede sem fios.

Embora existam diversas cablagens num meio industrial, as ligações *Wireless* são uma opção bastante interessante. Permitem a alteração do *layout* sem a preocupação de obras de infra-estrutura e reestruturação da cablagem. Estes factores e a alta taxa de transferência de dados possibilitada pela tecnologia sem fios actual são aspectos a ter em consideração na implementação de uma rede de computadores num meio industrial actual.

Os dispositivos *Wireless*, nomeadamente os dispositivos de rede Ethernet sem fios, utilizam rádio frequência (RF) para transferência de dados. A faixa de frequência utilizada por estes dispositivos é também conhecida por *ISM* (*Industrial, Scientific and Medical*), referindo-se a uma faixa de frequência que pode ser utilizada para uso geral sem a necessidade de licenciamento. O que leva a que no mesmo meio existam equipamentos a operar na mesma banda de frequência, como por exemplo telefones sem fio, dispositivos de *bluetooth* e até mesmo fornos microondas. Muitas vezes, nos meios industriais, os técnicos de rede deparam-se com problemas de interferências causados por outros dispo-

sitivos, baixas velocidades de transmissão e curtas distâncias de acesso aos AP/Routers.

Quando um sinal de RF é emitido num ambiente aberto, livre de obstáculos, apenas um sinal chega até a antena receptora (linha directa) e não ocorre nenhuma interferência. Ao emitir um sinal de RF num ambiente com obstáculos, como pisos, tetos, paredes, móveis, equipamentos e pessoas, diversas réplicas do mesmo sinal chegam até à mesma antena receptora. Dado que esses sinais efectuaram caminhos diferentes, eles apresentam diferenças de amplitude, fase e tempo ao chegar ao receptor. O receptor deve ser capaz de seleccionar o melhor sinal e anular todos os outros.

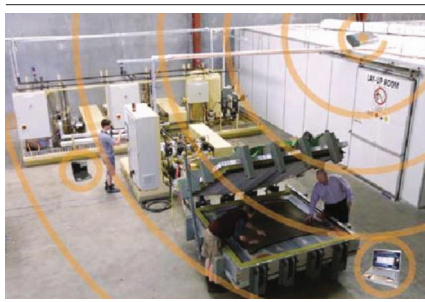
Todos os sinais transmitidos sofrem algum tipo de atenuação, seja a do espaço livre, que é em função da distância e da frequência, seja por absorção, quando o sinal atravessa algum material ou por reflexões em obstáculos. O nível de sinal que chega à antena receptora deve ser suficiente para uma operação confiável e com a taxa de dados esperada.

Uma das primeiras medidas a serem tomadas para uma instalação bem sucedida é analisar o ambiente electromagnético (*site survey*). Utilizando um detector de RF, como por exemplo um PDA com interface *Wireless*, verificar se há sinais interferentes na faixa escolhida. Caso o ambiente seja muito poluído por sinais de RF, como indústrias que empreguem processo de solda de plásticos por RF, talvez uma avaliação mais precisa, recorrendo a um analisador de espectro seja mais indicada.

Com esta análise durante a instalação, pode-se posicionar um AP/Router num local onde sejam minimizados os problemas de interferências e reflexões do sinal.

Este procedimento deve ser feito durante o horário de operação normal da área industrial para que se obtenha uma boa amostra do ambiente onde a rede deverá funcionar. Equipamentos móveis como empilhadores poderão provocar bloqueios ou reflexões

de sinal durante curtos períodos, esses bloqueios devem ser analisados e concluir se são muito prejudiciais para o funcionamento da rede.



Outros dois aspectos que devem ser considerados são a escolha das frequências e tipo de modulação utilizada. A escolha dos canais permite que redes distintas compartilhem o mesmo ambiente sem que uma interfira na outra. Caso o número de clientes de rede seja muito grande, é interessante que se usem diversos APs/Routers operando em frequências diferentes.

Relativamente aos problemas de reflexão, a solução para esses casos consiste na melhoria da recepção com o uso de antenas direccionais que apresentam melhor rejeição aos sinais reflectidos fora do seu eixo principal e receptores com diversidade. Antenas direccionais fornecem um ganho mais alto numa dada direcção em relação às antenas omnidireccionais que oferecem um ganho relativamente constante em todas as direcções. Como o seu ganho se concentra numa direcção, ele é reduzido nas outras e com isso pode ser utilizada essa propriedade para reduzir a influência de sinais reflectidos num receptor.

Outro sistema que irá melhorar as condições de transmissão em ambientes com problemas de *multipath* é o MIMO (IEEE 802.11n), com o qual se obtém melhor desempenho em ambientes com reflexões, junto com uma maior taxa de transmissão de dados, utilizando a mesma banda do sistema standard 802.11g (2,4 GHz).

Em relação à atenuação do sinal de RF podemos dizer que, mesmo sem influências lo-

cais, qualquer sinal será atenuado quando se afasta da antena transmissora.

Actualmente estão em desenvolvimento novas tecnologias *Wireless*, que permitem alcançar velocidades de comunicação até um 1 Gbps. Os produtos serão baseados na especificação 802.11n, a qual já usa transmissão paralela de dados. Este tipo de produtos surgirá em finais de 2009, e utiliza 4 antenas para enviar e receber o sinal e 4 módulos de transmissão, um para cada banda de frequência. Desta forma, será possível quadruplicar a área de cobertura usando a mesma potência, tirando partido do controlo de fase, obtendo-se uma cobertura, desempenho e velocidades superiores aos actuais. Estes produtos operarão na faixa de frequência de 2,45 GHz e/ou 5,8 GHz.

NORMAS DE REDES WIRELESS

Para os protocolos da comunicação sem fio, actualmente existem diversas versões da norma padrão (inicialmente denominado IEEE 802.11), como a IEEE 802.11a, que possibilita taxa de transmissão até 54 Mbps, a norma IEEE 802.11b, extensamente utilizada nos dias de hoje, permite uma taxa de transmissão de 11 Mbps, e ainda se destaca a norma IEEE 802.11g, que juntou as melhores características dos dois outros padrões. Ou seja, a taxa de dados do IEEE 802.11a, com a frequência do 802.11b, resultando numa taxa de transmissão máxima de 54 Mbps na frequência de 2.4 GHz.

A norma 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. As suas principais vantagens são a velocidade, a gratuidade da frequência que é usada e a ausência de interferências. A maior desvantagem é a incompatibilidade com os padrões 802.11b e 802.11g.

A norma 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

faixa de frequência de 2.4 GHz. Inicialmente suporta 32 utilizadores por ponto de acesso. 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 *hotspots* de Internet sem fios.

A norma 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 controlo de acesso WEP (*Wired Equivalent Privacy*) estático já aceitando outros tipos de autenticação como WPA (*Wi-Fi Protected Access*) com criptografia dinâmica (método de criptografia TKIP e AES).

A norma 802.11n em fase final de homologação opera nas faixas de 2,4GHz e 5GHz, geralmente com uma velocidade de 128 Mbps. Promete ser o padrão *Wireless* para distribuição de áudio visuais, pois oferecerá, através do MIMO (*Multiple Input, Multiple Output*), taxas mais altas de transmissão (até 300 Mbps), maior eficiência na propagação do sinal (com uma área de cobertura de até 400 metros *indoor*) e ampla compatibilidade reversa com demais protocolos. O 802.11n atende tanto as necessidades de transmissão sem fio para o padrão HDTV (*High-definition television*), como de um ambiente altamente compartilhado, empresarial ou não.

A norma 802.11r aprovada em Agosto de 2008, padroniza o *hand-off* rápido quando um cliente *Wireless* se re-associa quando se estiver a mover de um ponto de acesso para outro na mesma rede.

SEGURANÇA DE REDES WIRELESS

O primeiro passo na configuração de um *AP/Router Wireless* é mudar todos os parâmetros de acesso por *default*, como por exemplo, mudar o endereço IP, o nome do utilizador de administração e a palavra-chave.

Tipicamente um *AP/Router Wireless*, quando é ligado, inicia um processo de emitir a identificação da rede, designada por SSID (*service set identifier*), em *broadcast*. Esta funcionalidade permite o envio de um sinal de *broadcast* de modo a possíveis clientes detectarem a sua presença, identificarem a rede e estabelecerem ligação de imediato ao *AP/Router*. Pode-se desligar o *SSID Broadcast* e garantir que não é enviada em *broadcast* a identificação da rede.

Um *Router Wireless*, por defeito, estabelece ligações com um cliente atribuindo ao cliente um endereço de rede por DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*). Pode-se desligar esta opção e configurar gamas de endereços válidas para acesso a determinado *Router*. Assim só os clientes com determinada gama de endereços IP é que conseguem estabelecer ligação ao *Router*. Por outro lado em determinados equipamentos também é possível configurar restrições de acesso em função do endereço MAC (*Media Access Control*), em que o administrador da rede cria uma lista de endereços MAC que tem acesso à rede.

O WEP (*Wired Equivalent Privacy*) engloba um algoritmo de encriptação de 128 bits que permite criar restrições de acesso a *Routers Wireless*, passando a ter acesso apenas utilizadores credenciados (que possuam um *User* e *Password* registados). Este mecanismo revelou-se mais tarde inseguro e em 2003 a WI-FI Alliance anunciou que o WEP seria substituído pela WPA (*Wi-Fi Protected Access*). Não confundir WPA de protocolo de controlo de acesso com WAP (*Wireless Application Protocol*) em que é um padrão internacional para aplicações que utilizam comunicações de dados digitais sem fio, como por exemplo o acesso à Internet a partir de um telefone móvel.

Após algumas rectificações à versão inicial WPA, em 2004 surgiu uma nova versão, o WPA2. Em particular este protocolo introduz o novo algoritmo de encriptação AES (*Advanced Encryption Standard*), o qual é considerado totalmente seguro.

O TKIP (*Temporal Key Integrity Protocol*) é também um algoritmo de encriptação, baseado em chaves que se alteram a cada novo envio de dados. A sua principal característica é a frequente mudanças de chaves que garante mais segurança.

Um *AP/Router Wireless* poderá também ser configurado para usar controlo de acesso WPA-PSK. PSK (*Pre-shared key*) é um método de autenticação destinado para pequenas redes que não requerem uma grande complexidade de uma autenticação. Cada utilizador apenas tem de introduzir a *passphrase*. A *passphrase* é uma sequência de palavras-chave que permite controlar o acesso.

O IEEE 802.1x é um standard desenvolvido para aumentar e melhorar a autenticação a redes *Wireless*, fornecendo suporte para a identificação e autenticação do utilizador. O suporte fornecido pelo standard 802.1X permite a escolha de várias ferramentas de autenticação de clientes sem fios, como a EAP (*Extensible Authentication Protocol*). A EAP é uma ferramenta de autenticação, frequentemente utilizada em redes sem fios. Esta ferramenta pode utilizar diversos métodos EAP, entre os quais: EAP-MD5, EAP-OTP, EAP-GTC, EAP-TLS, EAP-IKEv2, EAP-SIM, e EAP-AKA.

CONCLUSÃO

As redes *Wireless* em meios industriais e outros são soluções bastante interessantes sob o ponto de vista da mobilidade, da facilidade no acréscimo de novos clientes de rede e da rapidez na implantação.

O sucesso ou fracasso na implantação de redes *Wireless* dependerá, basicamente, do esforço aplicado no correcto dimensionamento das ligações e na avaliação das condições electromagnéticas do ambiente. A escolha correcta dos equipamentos e acessórios também irá contribuir com a qualidade do serviço, além de garantir a segurança e durabilidade da instalação.