

Protocolos sem fios na tecnologia de automação

Quais são as normas sem fios que fazem a Indústria 4.0 funcionar?

À medida que a Indústria 4.0 é implementada, para além das linhas Gigabit, a tecnologia sem fios irá assumir cada vez mais o seu lugar no cenário industrial.



A questão já não é se, mas como e quando é que a tecnologia sem fios se irá afirmar.

Eis as respostas mais interessantes.

As normas para a transmissão sem fios de dados de medição e controlo desenvolveram-se bastante, o que está a fazer com que mesmo os críticos mais recentes repensem a sua atitude de "o nosso sistema tem de funcionar e a tecnologia sem fios não é suficientemente segura". Mas decidir que norma é a mais adequada depende da aplicação.

AO NÍVEL DO TERRENO I: PRÓXIMO DA PEÇA, MAS TEM DE SER FLEXÍVEL, AUTOSSUFICIENTE E SEM MANUTENÇÃO

Nas linhas de produção mais recentes, somos surpreendidos pelos primeiros sensores e atuadores que gerem sem cabos e contactos deslizantes. São flexíveis em termos de instalação e permitem seqüências de movimento completamente novas nos processos de produção. Anteriormente, uma bateria descarregada,

que provoca uma paragem da produção, era a razão referida mais frequentemente para não se instalarem tais soluções. Mas agora, sensores e atuadores autoalimentados estão a aguentar o teste. Com os respetivos módulos de captação de energia são capazes de converter a energia da luz ambiente ou as diferenças de calor em energia elétrica suficiente capaz de enviar pacotes de dados de forma fiável através de ligações sem fios de curto alcance, até algumas centenas de metros. Uma unidade local de armazenamento de energia assegura a funcionalidade sem falhas durante semanas, caso em algum momento não seja possível captar energia suficiente do ambiente. Para além do protocolo Sub Ghz, as tecnologias EnOcean, Bluetooth 5 e ZigBee 3.0, na banda dos 2.4 GHz, também estão disponíveis para interligar os sensores e atuadores.

A ZigBee Alliance parece ter aprendido com os erros do passado. Pelo que a versão 3.0 está a tornar-se popular não só na Amazon Echo, Philips Hue, Ikea Trådfri e Osram Lightfy, mas também, devido às

suas especificações, no setor industrial. Uma combinação de módulos compatível com EnOcean encarrega-se da captura de energia com ZigBee. A unidade sem fios, como a pilha sem fios, é baseada num semiconductor fornecido pela Nordic Semiconductor.

Para ligações diretas P2P ou para interação com um *smartphone*, *tablet* ou *laptop*, a tecnologia Bluetooth pode igualmente ser usada e é completamente autoalimentada.

Caso seja necessário um maior alcance ou se, devido ao plano de frequências, não for possível utilizar a banda de 2.4 GHz no local, o protocolo EnOcean da EnOcean Alliance proporciona uma alternativa comprovada. Este também utiliza módulos EnOcean para conversão de energia e comunicação sem fios. Como distribuidor, a Rutronik está a trabalhar em conjunto com a EnOcean GmbH e com a EnOcean Alliance, assim como com a Nordic Semiconductor. Isso significa que produtores de toda a indústria podem encontrar uma solução até para adaptações específicas de *software* e para problemas mais complexos.

AO NÍVEL DO TERRENO II: SEMPRE A RECEBER - LIGAÇÃO CRUZADA NO INTERIOR DO EDIFÍCIO FABRIL

Em redes maiores e mais complexas, onde as ligações fazem uso de sensores ou atuadores para o *gateway*, *hub* ou para um computador *Edge*, aquilo que parece a solução perfeita – uma vez que não exige manutenção e é autossuficiente – rapidamente atinge os seus limites. Em particular com topologias em malha sem sincronização horária cada nó sem fios tem de estar permanentemente a receber, de modo a receber pacotes de dados que chegam e garantir que são processados de imediato. Isto requer um fornecimento de energia permanente

e mais intensa. No caso de nós sem fios estacionários, estão disponíveis fontes de alimentação com fios, ao passo que para nós sem fios “*flutuantes*” a tecnologia de carregamento Airfuel é a alternativa móvel que permite muito mais movimento do que a tecnologia de carregamento Qi. O melhor compromisso para satisfazer diferentes requisitos é geralmente a tradicional bateria.

Muitas normas sem fios, tais como a Bluetooth Mesh, Wi-Fi Mesh e ANT Blaze, têm um historial baseado numa topologia em estrela e desde há alguns anos também têm fornecido topologias em malha. O ZigBee, o Thread e alguns outros foram concebidos de raiz para comunicações de rede em malha. Enquanto o Wi-Fi Mesh lida com um fornecimento de energia praticamente nulo, todos os outros sistemas em malha mencionados conseguem funcionar durante meses com um carregamento de bateria.

Contrariamente ao setor doméstico, onde o ZigBee controla as fontes de iluminação LED, constata-se que o Bluetooth Mesh sem encaminhamento estabelece o padrão para sistemas de iluminação industrial em armazéns e unidades de produção, escritórios em plano aberto e corredores. Ao contrário do método convencional de encaminhar especificamente pacotes de dados, com estes, o fluxo de dados garante uma reação e tempos de processamento particularmente rápidos. Apesar disto, os *smartphones* e similares podem ser integrados na rede, proporcionando outra enorme vantagem em relação a outras normas sem fios que têm de encontrar o caminho para o equipamento informático através de um router.

O Bluetooth Mesh é uma camada intermédia que pode, em teoria, ser instalada em qualquer *hardware* Bluetooth 4.0. No entanto, devido ao mais recente sistema de preços definido pelo *Bluetooth Special Interest Group*, ao conceber um novo sistema, é uma boa ideia utilizar *hardware* Bluetooth 5 ou 5.1 mais atualizado. A Rutronik fornece semicondutores com as pilhas relevantes da ST-Microelectronics, Redpine Signals, Nordic Semiconductor e Toshiba. Se preferirmos uma solução com circuitos integrais de alta frequência e certificação, podemos escolher módulos Bluetooth Mesh da Insight SiP, Garmin, Panasonic, Murata, Telit, Fujitsu, Minew e Redpine Signal.

AO NÍVEL DO TERRENO III: FORA DO ALCANCE VISUAL, MAS COM ESTREITAS LIGAÇÕES

Em pontos de transbordo, tais como centros de logística, estações ferroviárias e portos, a tecnologia sem fios de longo alcance é o método de escolha. Das tecnologias que utilizam bandas ISM sem licença e públicas, a LoRa foi a que se implantou na maioria dos países da Europa Central. A França e os Países Baixos decidiram-se sobretudo pela Sigfox devido à sua boa expansão de rede.

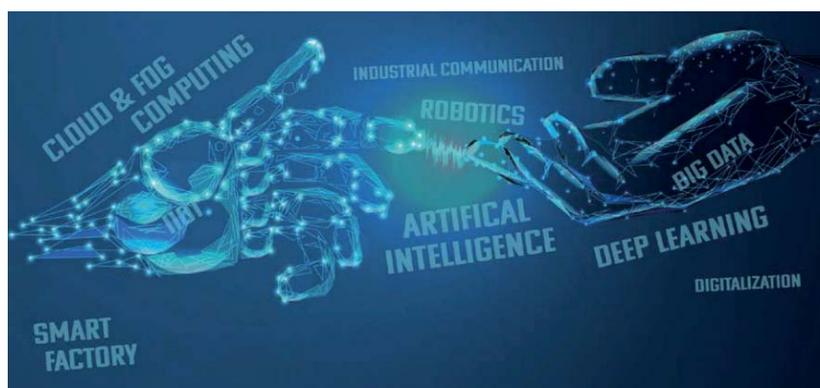
No entanto, em 2019 assistiu-se a uma tendência de mudança: as Normas 4G Cat M1 e Cat NB1 para IoT de banda estreita sofreram um forte crescimento, consoante a região e a aplicação. As fases iniciais de teste já deram lugar à produção em série. Enquanto a LTE-M está disponível para aplicações de rastreamento com mudança de célula, a LTE NB1 utiliza ainda menos energia.

No entanto, em muitos países a rede está a sofrer uma expansão e está a ser instalada tecnologia móvel sem fios de baixa potência. Os fornecedores alemães de tecnologia móvel sem fios estão nitidamente a focar-se sobretudo no mercado de medição. Visto que um contador de eletricidade, gás ou água não se move, não é necessário mudar células móveis sem fios durante uma ligação. Fabricantes de outros países preferem optar por aplicações de rastreamento para objetos em movimento e focaram-se em expandir a categoria M1. A maioria dos fabricantes de módulos móveis sem fios suporta ambas as redes. A Rutronik tem soluções da Telit, Nordic Semiconductor, Murata, Telic, Advantech e, em breve, de outros parceiros franchisados.

Tal como os módulos 2G, 3G e os 4G convencionais, os transdutores LTE M1 também são frequentemente combinados com o GNSS (Sistema Global de Navegação

por Satélite) numa única estrutura, uma vez que se destinam a rastrear e monitorizar a posição e a movimentação de contentores, veículos, artigos de luxo, pessoas e animais. A posição tem de ser definida e transmitida através da rede móvel sem fios. Há alguns anos, o GPS era um sistema de navegação que praticamente não tinha concorrência. Mas as alternativas GNSS surgiram na forma dos sistemas Glonass, de origem russa, e Beidou, de origem chinesa, embora não estejam exatamente ao nível do sistema americano. Em 2019, o Galileo, de origem europeia, sofreu uma grande evolução e tem estado a funcionar com sucesso em milhões de *smartphones* há já algum tempo. Em meados de 2019 foi tomada a decisão de tornar disponível um maior rigor no rastreamento sem custos, pelo que o Galileo está agora à frente do sistema GPS no que diz respeito à livre utilização de dados da camada 1. Além disso, o Galileo é o único sistema que disponibiliza uma função de autenticação. Isto garante que os sinais recebidos são efetivamente provenientes do Galileo e não de uma falsa estação de transmissão. E o Galileo é o único sistema civil a funcionar num país democrático. No entanto, seria melhor recomendar a quase todos os utilizadores que instalem tantos sistemas em paralelo quanto possível. Isto porque quanto mais satélites são utilizados, mais rápido a maioria dos modernos recetores multi-GNSS conseguem trabalhar, e com maior eficiência energética e maior rigor. No entanto, devemos estar preparados para futuras mudanças e ser capazes de reagir caso um dos sistemas falhe. O modem NB1 ou M1 disponível no módulo pode ser utilizado para alterar as definições do *firmware*.

Para aplicações que utilizem o GNSS com tecnologia LoRa, Sigfox, Wi-Fi ou Bluetooth, é necessário garantir uma opção correspondente para aceder ao modo de funcionamento da unidade GNSS no



controlador anfitrião. Habitualmente, é suficiente criar um comando de controlo NMEA para dizer ao recetor quais os sistemas que este deve utilizar e quais os que deve ignorar. Esta funcionalidade remota tem sempre de ser implementada manualmente e no pior dos casos poderá ser desastrosa para a aplicação, mas também pode salvar vidas ou empresas.

AO NÍVEL DO PROCESSO: SEJA BEM-VINDO À 6.ª GERAÇÃO DE WI-FI

Ao nível do processamento todos os dados das estações de trabalho individuais são recolhidos em conjunto. Muitas vezes, os dados recolhidos no sensor ao nível do terreno não foram preparados de forma alguma. Para se obter informação dos mesmos, ocorre um processamento preliminar mínimo dos dados. Para muitas aplicações é vantajoso haver a capacidade de usar isto para comparar vários dados do terreno recebidos em paralelo. Elaborados algoritmos de correspondência de padrões podem ser criados não só para uma comparação relativamente a padrões estáticos, mas que também necessitam constantemente de ajustar as respetivas referências. Para dar resposta a esta e a outras tarefas similares de computação intensiva, regra geral são utilizados sistemas mais robustos baseados em x86.

Aqui a tendência vai no sentido da interligação e na direção do nível do sistema para as tecnologias sem fios. No entanto, a 6.ª geração de Wi-Fi não é apenas mais rápida do que as anteriores, mas também se distingue por uma melhor gestão das ligações para os seus seguidores, o que resulta particularmente bem em cenários de instalações profissionais. Outro ponto positivo é o seu compromisso de frequência melhorada com a rede 5G que será apresentada em breve. Com a Intel como seu parceiro tecnológico, a Rutronik tem sido capaz, desde o início, de disponibilizar aos seus clientes soluções Wi-Fi 6 prontas para comercialização. As placas PC Card m.2, em particular, tiveram muita procura para PC industriais, PC de painel e NUC.

AO NÍVEL DO SISTEMA: TEM A VER COM A LOCALIZAÇÃO

A escolha da tecnologia ao nível do sistema está extremamente dependente da complexidade e das circunstâncias do local, tais como a extensão da unidade

fábrica ou o plano de frequências operacionais. Para operações dinâmicas menores, o Wi-Fi 6 pode ser uma solução, ao passo que para empresas maiores com equipamentos muito estáticos, uma solução com cabos continuará, ainda, a ser uma solução. Contudo, logo que o 5G esteja disponível e tenha um custo acessível, também será necessário repensar estes equipamentos.

AO NÍVEL OPERACIONAL: AQUI, A GERAÇÃO ANTERIOR CONTINUA A SER UMA OPÇÃO

Ao comunicar entre diferentes instalações, a informação é tão amplamente condensada de antemão que a tecnologia LTE convencional é plenamente suficiente para dar resposta à transferência de dados e aos períodos de latência, até mesmo em grandes empresas internacionais. Pretendendo essas garantir que as suas ligações locais à internet com cabo conseguem já transmitir importantes dados operacionais essenciais por tecnologia móvel sem fios através de um *router* LTE.

Nos casos em que os utilizadores optam pelo nível do terreno, em que se trata de dados de sensores individuais, habitualmente sobretudo para as categorias LTE mais baixas, é possível ao nível operacional optar por LTE de categoria 6 ou superior. O consumo de energia e o preço do modem são negligenciáveis, visto que os computadores funcionam sempre a partir da rede elétrica, e apenas muito poucos modems LTE ou routers LTE são utilizados. A Telit, a Telic, e a Advantech disponibilizam soluções, tais como placas PC Card, modems externos e *routers*. Por exemplo, uma solução total individual pode combiná-las com um servidor Intel ou Asus, configurado com um modem LTE da Telit e uma placa Wi-Fi 6 da Intel.

MAIS TENDÊNCIAS SEM FIOS NA AUTOMAÇÃO

No seguimento do seu sucesso nos *smartphones* de clientes finais, mais uma tecnologia está também a avançar nos ambientes industriais. A tecnologia de 13.56 MHz permite trocas seguras entre um leitor ativo e um transmissor-recetor passivo, bem como entre dois leitores ativos. Uma vez que é compatível com quase todos os *tablets* e *smartphones* modernos, está disponível *hardware*

normal económico. Muitas vezes não é necessário instalar dispositivos especiais mais caros, tais como uma pistola RFID. Para além do custo do *hardware*, isto também proporciona vantagens quanto à programação de *software*.

Quem quiser utilizar RFID para distâncias maiores ou fazer leituras de vários transmissores-recetores de uma só vez, continuará a ter de utilizar outra frequência ou procurar por sistemas ativos. Neste caso os transmissores-recetores não são alimentados a partir do campo eletromagnético do leitor, comunicando através de ligação de retorno de carga, mas têm a sua própria alimentação elétrica (habitualmente uma bateria ou solar) e comunicação na banda de 2.4 GHz baseada em Bluetooth ou um protocolo proprietário sem fios similar.

Quando nem a cablagem fixa nem a captura de energia são opções, e até mesmo ligações sem fios económicas, como por exemplo Bluetooth Low Energy, gastam as baterias demasiado rápido, um número cada vez maior de aplicações industriais estão a optar pelo protocolo ANT. Por exemplo, os primeiros sensores *Time-of-Flight* estarão disponíveis em breve para mapeamento de distâncias de elevado rigor, os quais requerem muito pouca energia.

Para além disso, o ANT está disponível à saída de fábrica na maioria dos smartphones Android, e com soluções SoC multiprotocolo consegue transmitir tráfego de dados em redes *Bluetooth* sem implicar mais custos de *hardware*.

“INOVAÇÃO EM AUTOMAÇÃO”: UTILIZAÇÃO DA MAIS RECENTE TECNOLOGIA SEM FIOS

A série de seminários *online* “Inovação em Automação” disponibiliza vídeos informativos a pedido dos principais fabricantes de componentes eletrónicos para a Indústria 4.0. Os mesmos apresentam soluções para as unidades industriais do futuro. A Inteligência Artificial, a robótica e as redes são alguns dos subtemas. Os seminários incluem também uma apresentação da Telit como fornecedor de tecnologia móvel sem fios, soluções SIM M2M, gestão de dispositivos IoT e tecnologia sem fios de curto alcance, e da Intel, produtor de soluções Wi-Fi 6. Basta que se registre em www.rutronik.com/ia para ver os vídeos dos seminários. 📺