

A próxima geração de aplicações MTConnect

Melhoria de processos, análise preditiva, e mais

Por Russ Waddell

O padrão MTConnect permite que os equipamentos de manufatura forneçam dados para análises preditivas - o que é um assunto importante por um bom motivo. A visão de antecipar quebras antes que elas aconteçam é antiga, mas o poder de computação, os dados disponíveis e o nível de estatística e conhecimento de previsão na indústria hoje colocam essa visão mais próxima da realidade do que nunca. Os desligamentos de linhas de produção são excepcionalmente caros, e os executivos de produção estão compreensivelmente entusiasmados com a mudança de um paradigma preventivo para um paradigma preditivo.



Na pesquisa Industrial Analytics 2016/2017 e no relatório da "Digital Analytics Association Germany and IoT Analytics", a manutenção preditiva/prescritiva da máquina foi o principal aplicativo de análise de dados industriais. Da mesma forma, no "2016 Global Manufacturing Competitiveness Index" da Deloitte e no "U.S. Council on Competitiveness", os principais executivos de manufatura classificaram a análise preditiva como a tecnologia de fabricação avançada mais importante do futuro.

Com o padrão MTConnect, o equipamento de manufatura fornece dados em linguagem XML estruturada, ao invés de em formatos proprietários. Dados uniformes se abrem para o mundo das novas aplicações para a indústria. As fontes de dados do MTConnect incluem equipamentos de produção, pacotes de sensores e outros hardwares. Aplicativos que usam dados do MTConnect têm operações mais eficientes, melhoram a otimização da produção e aumentam a produtividade.

Dentro da comunidade MTConnect, a ascensão da análise foi observada de perto. O padrão MTConnect reduz drasticamente o custo de tradução entre diferentes marcas ou tipos de equipamentos e dispositivos. Uma fábrica equipada com o MTConnect é um alvo atraente para um projeto de análise, porque os dados já estão homogeneizados e uniformemente definidos. O padrão MTConnect define um vocabulário semântico ou dicionário de termos, bem como uma estrutura de como os termos se relacionam uns com os outros. O dicionário especifica unidades, palavras e grafias exatas, e definições. Por exemplo, "speed spindle" é normalizada para "RotaçãoVelocidade" e expressa em unidades de revoluções por minuto. A estrutura ou esquema de dados especifica que RotaçãoVelocidade é atrelada sob um conjunto de um ou mais eixos rotativos (para uma máquina single ou multe eixos), e que os eixos rotativos são atrelados a um conjunto de eixos, incluindo rotativos e lineares.

MTConnect para monitoração

O monitoramento de máquinas foi o primeiro aplicativo amplamente comercializado usando dados do MTConnect, e o padrão se tornou intimamente associado ao software de monitoramento de chão de fábrica e às empresas que o escreviam e vendiam. Esses aplicativos são usados há muito tempo para visualizar dados como utilização e eficácia geral do equipamento, embora a maioria dos pacotes de software tenha sido expandida para incluir exibições de dados, cálculos ou funções adicionais, como classificação de tempo de inatividade ou interrupções de dados por turno, processo ou operador.

Muitos desses recursos dependiam dos dados do MTConnect, seja adicionando cálculos em vários itens de dados do MTConnect existentes ou adicionando novos itens de dados ao padrão. Apesar da estreita associação entre a MTConnect e as empresas de monitoramento de chão de fábrica, a MTConnect não é específica de uma aplicação. O papel do padrão MTConnect é expor os dados do dispositivo usando um dicionário consistente de termos (itens de dados) e estrutura predefinida, mas uma vez que os dados são formatados e expostos, eles podem ser usados para qualquer coisa.

Análise preditiva para manufatura

Com base na fundamentação já em vigor para o monitoramento e o relatório de status, a análise preditiva é a área de aplicativos mais comentada do MTConnect. A análise preditiva, que geralmente significa usar dados e modelagem estatística para antecipar eventos ou condições futuras, é comentada há décadas na fabricação. Pode nem sempre ter seguido o nome de análise preditiva, mas a previsão e a previsão de erros têm desempenhado um papel importante na mitigação dos riscos de produção.

A análise preditiva na manufatura começa com modelos preditivos transversais que se aplicam a muitas indústrias diferentes. É uma disciplina em si, e as melhores práticas, modelagem, ferramentas de software, técnicas e poder de processamento de computador que atendem à disciplina estão sempre melhorando. À medida que a ciência de dados se tornou uma indústria completa e um lucrativo caminho de carreira, muitos no campo se voltaram para a indústria. Enquanto isso, a conectividade de dados nas fábricas se tornou muito mais comum. Muitas empresas com recursos de análise existentes em setores como finanças, logística, telecomunicações ou comércio eletrônico estão procurando silenciosamente novos conjuntos de dados para executar seus algoritmos e modelos de previsão. O que começa como investigações sobre a Internet das Coisas Industrial (IIoT – Industrial Internet of Things) muitas vezes leva a aplicativos de melhoria de processos industriais, que desfrutam de uma atraente combinação de casos de uso de alto valor agregado e dados disponíveis. O resultado é uma série de novos entrantes em manufatura a partir da análise de dados.

Para players estabelecidos em manufatura e automação, a estrutura de previsões de finanças, economia e muitos outros campos já é familiar. Essa estrutura já foi amplamente aplicada em medição e teste, qualidade e inspeção, e controle estatístico de processo (SPC), entre outras disciplinas de fabricação. Como resultado, muitos fabricantes estão desenvolvendo sua capacidade analítica internamente. Outros estão buscando parceiros próximos, especialmente de empresas menores com alguma experiência em processos de manufatura, bem como recursos de programação e previsões. Sob o guarda-chuva da análise preditiva, a manutenção preditiva é a função mais procurada. O conceito é simples: o paradigma de manutenção atual é para consertar ou reparar componentes, uma vez que eles falharam ou com base em uma programação de manutenção preventiva predeterminada. No futuro, a manutenção preditiva determinará o reparo se e somente se a falha estiver prestes a ocorrer.

Análise de processos nos dias de hoje

Embora a análise preditiva esteja recebendo mais atenção, uma área menos glamorosa tem o potencial de ser amplamente comercializada muito em breve. A análise para melhoria de processos é um próximo passo lógico do monitoramento e evita a complexidade de criar bons modelos preditivos. O relatório de 2016 da "IoT Analytics" usa a categoria mais precisa, mas incômoda, de "análises que suportam automação de processos", que foi considerada muito menos importante do que "manutenção preditiva/prescritiva de máquinas" entre os entrevistados da pesquisa. Em comparação com a análise preditiva, a análise para melhorias de processo e automação também não possui alguns dos jargões associados. Aprendizado de máquina, aprendizado profundo, redes neurais e inteligência artificial, por exemplo, são tecnologias de ponta críticas para modelos preditivos. A análise de processos, no entanto, pode ser tão simples quanto a visibilidade do processo, ajudando um operador, técnico ou engenheiro a remover etapas manuais tediosas ou repetitivas. A visibilidade do processo é

como o monitoramento de chão de fábrica, pois apresenta dados que já existiam, mas que podem ter sido escondidos para operadores, engenheiros ou gerentes.

Em sistemas automatizados customizados, fabricação contínua ou linhas de embalagem e trabalho de produção de alto volume, já é comum incluir dados de processo atuais para usuários e gerentes. Esses dados podem incluir exibições detalhadas de configurações, operações ou peças e montagens individuais. O monitoramento de chão de fábrica, ao contrário, enfatiza uma visão completa e abrangente de todos os equipamentos e ativos. As empresas estão exigindo cada vez mais dados detalhados do processo e visões abrangentes de gerenciamento de ativos.

Em pacotes de software comerciais ou aqueles integrados em sistemas automatizados, a análise de processos se manifesta como realimentação para os operadores ou melhora a comunicação entre produção e engenharia. Por exemplo, um técnico pode saber remover periodicamente um filtro para inspeção visual. O intervalo de inspeção pode ser definido na estação de produção ou ditado pela engenharia, mas a coleta e análise de dados automatizados adicionais suplementam e melhoram o processo. Mudar de registros de inspeção manuais para registrar automaticamente eventos de remoção de filtro economiza tempo, melhora a precisão e diminui o número de etapas do processo para o técnico.

Outras áreas de aplicação para análise de processos incluem a complementação de SPC (Statistical Process Control) e sistemas de qualidade, geração de rota das ferramentas e seleção de ferramentas para usinagem. De fato, há apenas uma linha entre o SPC e a análise de processo. Os dados coletados para análise de processos podem ser simplesmente entradas adicionais para melhorar os sistemas existentes. Para operações de usinagem, vincular dados de uma máquina, ferramenta de corte, sistema CAM e até mesmo a própria peça tem enormes implicações para o ferramental. Fornecedores estabelecidos, novas startups, pesquisadores e usuários finais convergiram para melhores rotas de ferramenta e melhor seleção de ferramentas como vitórias de curto prazo para análise.



Camadas de coleta de dados automatizada sobre processos existentes, como inspeção, limpeza ou manutenção preventiva de rotina, podem remover etapas do processo, agilizar a produção e aumentar o rendimento

Como as análises chegarão ao mercado

No curto prazo, as previsões automatizadas não substituirão o raciocínio humano na fábrica. O pensamento complexo e não linear dá aos humanos uma vantagem sobre os algoritmos de gerenciamento de processos. Onde a análise preditiva se destaca hoje é em operações de alto volume altamente repetitivas, em que uma ou algumas variáveis-alvo com grande impacto podem ser modeladas. Os dados de temperatura e vibração coletados de peças rotativas, como geradores ou turbinas, são adequados para o fornecimento de dados a modelos preditivos. Esses modelos acabarão se adaptando ao manuseio de mais e mais variações e trabalharão a partir de conjuntos de dados menores. Os operadores humanos ainda gerenciarão o trabalho com maior variação, mas cada vez mais se beneficiarão de resultados analíticos. Dicas informatizadas e dados para agilizar os processos

já estão disponíveis hoje; alertas sobre preocupações de manutenção preditiva - com um ser humano decidindo quando e como agir - é fácil imaginar em um futuro não muito distante.

Os fabricantes são mais propensos a desenvolver aplicativos analíticos de processo internamente do que os aplicativos de análise preditiva. Os dados de processo geralmente são muito específicos de fabricação, enquanto as ferramentas e técnicas de análise preditiva não dependem necessariamente do conhecimento próximo dos processos. Como resultado, a análise preditiva pode ser uma função de desenvolvimento interno (back-office) ou contratada externamente de fornecedores de plataformas ou software.

O panorama de padrões

A rápida melhoria da conectividade de fábrica é a infraestrutura subjacente que permite tanto a análise preditiva quanto a melhoria de processos. Há uma enorme demanda por acesso a dados utilizáveis, e um padrão de maturação de padrões de dados na fabricação que ajuda a atender essa demanda. Mais e mais dispositivos na fábrica têm um hardware ou plug-in de software para extrair dados e apenas coletar. A disponibilização de dados foi inicialmente com sinais de muito baixo nível, mas bibliotecas de software e APIs ajudam a abstrair de outra forma tensões genéricas e vocabulários semânticos como o MTConnect padroniza e fornece contexto adicional de um dispositivo para o próximo. Os modelos de dados no MTConnect são mais amplamente implementados em equipamentos de manufatura discreta, mas têm sido usados em tudo, desde máquinas de venda automática até sensores discretos até dados pessoais.

O ecossistema de padrões para dados de manufatura se estende muito além do MTConnect, o que resolve um problema relativamente pequeno e restrito de análise. As políticas nacionais de manufatura, incluindo "Platform Industrie 4.0" (Alemanha), "Made in China 2025", e "Make in India/Digital India", explicitamente chamam os padrões de tecnologia capacitadora, em grande parte porque dados limpos e coerentes são necessários para as mais promissoras aplicações da próxima geração. A camada mais ampla do ecossistema é ocupada por arquiteturas de referência, como o "Reference Architecture Model for Industrie 4.0" (RAMI) ou a "Industrial Internet Consortium's Industrial Internet Reference Architecture". Esses modelos de referência especificam áreas funcionais que precisam de colaboração e coordenação do setor (ou entre setores) para serem endereçadas com êxito.

Em muitos casos, os organismos de normatização estão trabalhando para integrar diretamente os padrões. Para o MTConnect, isso inclui diretrizes de implementação para o ISA-95 / B2MML na integração de dispositivos com sistemas corporativos de planejamento e gerenciamento de nível superior. Também inclui a especificação complementar OPC UA / MTConnect, originalmente lançada em 2012 e atualmente sendo atualizada para uma nova versão prevista para o primeiro semestre de 2018. O roteiro de desenvolvimento MTConnect inclui modelos expandidos de dispositivos e ativos (por exemplo, robótica, aditivos, garras programáveis ou manutenção e transferência de arquivos), mas também abrange a integração com os padrões de qualidade QIF (Quality Information Framework) e a funcionalidade expandida, suportando a descoberta UPnP (Universal Plug and Play - tecnologia para ligar direto um computador a um dispositivo usando uma rede qualquer com um protocolo IP).

O muito mais a fazer

O Analytics é uma área de tremenda oportunidade de manufatura e automação. A conectividade básica e a coleta de dados são cada vez mais a regra, e novos aplicativos que vão muito além do relatório de status estão sendo rapidamente comercializados. Enquanto isso, o ecossistema de padrões para dados de fabricação está evoluindo para atender à demanda por necessidades cada vez mais complexas. As definições semânticas fornecidas pela MTConnect são parte do quebra-cabeça, mas a política industrial nos principais países produtores e os consórcios globais estão trabalhando para minimizar o esforço duplicado. Todos em manufatura e automação devem saber que as análises estão chegando à indústria de maneira grandiosa. Agora é hora de aprender sobre como a campanha publicitária está se tornando realidade rapidamente.



A análise preditiva, ao contrário da melhoria de processos, utiliza ferramentas e técnicas que não são específicas da manufatura. Geralmente, é uma função de desenvolvimento interno ou é subcontratada de fornecedores de plataformas ou software.

Considerações

- Os executivos de manufatura classificam a análise preditiva como a tecnologia de manufatura avançada mais importante do futuro.
- A visão de décadas passadas sobre antecipação de colapsos antes que eles aconteçam agora pode ser alcançada.
- A conectividade de fábrica, juntamente com o padrão MTConnect, é a infraestrutura subjacente da análise preditiva e do aprimoramento de processos.

Sobre o Autor

Russ Waddell é o diretor administrativo do Instituto MTConnect e é responsável pelas operações diárias do negócio. Ele também participa do comitê técnico de direção do padrão MTConnect. Já trabalhou anteriormente na AMT como economista de indústria, fornecendo pesquisas estatísticas para vendas e marketing na indústria de tecnologia de manufatura. Ele é bacharel em Economia pelo "The College of William and Mary".

Artigo traduzido por Tomé Guerra para a ISA São Paulo Section e republicado com permissão da ISA, Copyright © 2018, todos os direitos reservados. Este artigo foi escrito pelo autor acima e publicado originalmente na revista InTech Online de Jan-Fev / 2018 <https://www.isa.org/intech/20180203/>. A ISA não se responsabiliza por erros de tradução neste artigo.

Nota do tradutor: O MTConnect é um padrão baseado em um protocolo aberto para integração de dados. O MTConnect® não se destina a substituir a funcionalidade de produtos existentes, mas se esforça para melhorar os recursos de aquisição de dados de dispositivos e aplicativos e passar para um ambiente plug-and-play para reduzir o custo da integração.