

Megatendências globais impulsionam a transformação digital em manufatura

Os sistemas de software mais recentes melhoram o desempenho dos negócios

Por Keith Chambers

Ao projetar sistemas de software para fabricantes, há a tentação de criar várias soluções pontuais para lidar com problemas específicos. Embora esse tipo de modelo "bottom-up" possa corrigir temporariamente cada problema, muitas vezes há uma falta de coerência entre as soluções, sem um caminho claro para o desempenho geral dos negócios e sem visão para o futuro.

Um caminho melhor é projetar uma arquitetura de software operacional "top-down", multi site, que primeiro alinhe as metas e o desempenho de negócios com as demandas existentes e esperadas dos clientes. Essa arquitetura, então, direciona cada aspecto do sistema - com todas as soluções alinhadas, coerentes e contribuindo para o desempenho geral. As soluções pontuais ainda podem ser fornecidas dentro dessa arquitetura, mas a coerência e a sinergia entre essas soluções agora serão asseguradas em uma arquitetura à prova de futuro. Para fazer isso, deve-se começar olhando para as megatendências globais que direcionam a demanda atual e futura do consumidor.



Megatendências globais

Economistas e outros que estudam tendências costumam dizer que a demografia é o destino, em grande parte porque esses tipos de mudanças podem ser previstos com um grau relativamente alto de precisão. Há três megatendências que agora determinam como os fabricantes devem gerenciar suas operações enquanto planejam o futuro.

1. A primeira megatendência engloba duas mudanças demográficas relacionadas:

- *Uma explosão de crescimento na classe média global: Mais de 50% desse grupo demográfico agora vive nas economias em desenvolvimento da região da Ásia-Pacífico. Existe uma correlação direta entre essa afluência recém-descoberta e a crescente demanda por produtos de marca.*
- *Envelhecimento da população mundial: em apenas alguns anos, haverá mais pessoas no mundo com mais de 60 do que com menos de 6 anos. Isso afetará os fabricantes de maneira diferente, dependendo de quais tipos de produtos eles fabricam e das regiões que servem. Por exemplo, uma empresa que fabrica pasta de dente pode agora concentrar-se mais em produtos voltados para pessoas com dentes sensíveis. Além disso, cada uma dessas mudanças terá um efeito importante sobre a força de trabalho da indústria, exigindo um uso mais eficiente do capital humano e uma melhor transferência de conhecimento da aposentadoria para os trabalhadores mais jovens.*

2. A segunda megatendência global importante é o impulso em direção a uma maior sustentabilidade. Por exemplo, a agricultura é a principal usuária de água doce em todo o mundo, e os déficits hídricos já são uma realidade em muitas áreas, criando uma demanda por um uso mais inteligente desse recurso. O tratamento de água e outros processos relacionados ao meio ambiente também devem lidar com o aumento da conformidade regulatória.

3. A terceira megatendência tem a ver com as expectativas do consumidor, com os clientes exigindo uma variedade cada vez maior de produtos adaptados às suas necessidades individuais. Um bom exemplo é o mercado de carros de passageiros, que percorreu um longo caminho desde o pensamento de Henry Ford "qualquer cor que você queira, desde que seja preto". Depois de identificar as megatendências globais, o próximo passo é examinar seus efeitos específicos na fabricação.

Impactos na manufatura

O primeiro impacto é a pressão sobre as margens devido aos preços voláteis das commodities, custos de mão-de-obra e mudanças na cadeia de suprimentos - afetando margens já muito pequenas. A sustentabilidade afeta a precificação de commodities, enquanto o envelhecimento das populações aumenta os custos de mão-de-obra, especialmente para as empresas que fornecem seguro de saúde. Mudanças na cadeia de suprimentos são direcionadas pelas mudanças nas expectativas do consumidor.

Outro impacto é a necessidade de variedade. É fácil ver como isso afetará os fabricantes. Basta fazer uma viagem pelo corredor "livre de" em seu supermercado local para ver quantos subsegmentos de preferência do consumidor e de aversão estão sendo direcionados, com preços correspondentes mais altos.

O aumento das obrigações regulatórias é impulsionado pela tendência de sustentabilidade - com os regulamentos de segurança, meio ambiente e rotulagem cada vez mais difundidos. As expectativas dos consumidores também desempenham um papel, porque as marcas com uma baixa reputação de administração ambiental ou produtos inseguros são rapidamente evitadas à medida que as histórias se tornam virais e globais em minutos.

Por outro lado, as empresas vistas como prospectivas nessa área muitas vezes podem cobrar preços mais altos, como com ofertas de alimentos orgânicos e de comércio justo. O envelhecimento da população desempenha um papel nos regulamentos de rotulagem e nos requisitos de embalagem, uma vez que os consumidores mais velhos precisam de instruções claras e legíveis, juntamente com recipientes fáceis de abrir (figura 1).

No mundo "sempre ligado" de hoje, os ciclos de fabricação foram reduzidos para atender rapidamente às mudanças nos gostos dos clientes ou responder a um recall de segurança. Isso levou à necessidade de envolvimento do cliente em tempo real. Os consumidores conectados reagem imediatamente aos incidentes de segurança e qualidade, potencialmente corroendo o valor da marca. A megatendência global de mudanças nas expectativas do consumidor impulsiona diretamente esse efeito, assim como a sustentabilidade em menor escala. Depois de identificar as megatendências e os impactos correspondentes nos fabricantes, o próximo passo é ver como os fabricantes podem lidar melhor com essas mudanças.



Figura 1. Fabricantes de produtos embalados para consumidores são afetados por megatendências globais, porque eles são obrigados a tornar seus materiais de embalagem mais sustentáveis e oferecer uma maior variedade de produtos para atender às demandas de mudanças demográficas em seus mercados.

Lidando com a mudança

No ambiente de mercado de hoje, como descrito acima, uma abordagem de fabricação tradicional não se aplica mais. Essas dinâmicas de mercado ditam a necessidade de uma transformação digital. Cinco "pilares" estratégicos são essenciais para que uma empresa de manufatura atinja com sucesso uma transformação digital (figura 2). Esses pilares são capacitar funcionários, otimizar operações, envolver clientes, transformar ofertas e adotar novos modelos de negócios. Os pilares são uma ideia básica para abordar simultaneamente o ambiente de mercado, gerenciar custos e aumentar as receitas, usando as tendências tecnológicas atuais para alcançar a transformação.

A Figura 3 mostra exatamente o que significa transformação digital dentro de um contexto de operações de fabricação. Os cinco pilares da transformação digital são mostrados abaixo (representados como símbolos), bem como cada um dos cinco capacitadores de tecnologia: nuvem, IoT industrial, gerenciamento de processos de negócios, segurança cibernética e big data / analytics. Juntos, esses pilares aproveitam as tendências tecnológicas para alcançar a excelência operacional, abrangendo a maioria das iniciativas de transformação digital nas organizações de manufatura - além de simplesmente implementar um sistema de execução de manufatura (MES). As principais iniciativas incluem gerenciamento de desempenho de ativos, saúde e segurança ambiental, gerenciamento de qualidade, introdução de novos produtos, gerenciamento de operações de manufatura e gerenciamento de energia industrial, apenas para citar alguns. Na era digital, as linhas se confundem entre essas iniciativas, porque os mesmos dados podem ser usados de maneiras diferentes para melhorar os processos e alcançar a excelência operacional.

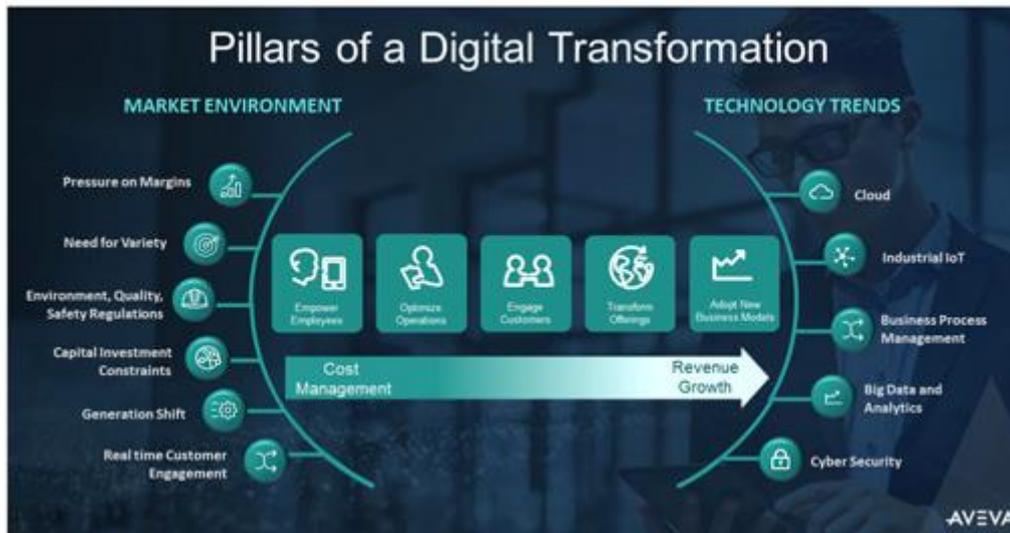


Figura 2. Os cinco pilares da transformação digital ligam o ambiente de mercado e seu impacto nos fabricantes com tendências tecnológicas



Figura 3. Estratégias digitais e capacitadores de tecnologia conduzem iniciativas de excelência operacional por meio de novas arquiteturas operacionais.

Nova estrutura digital

Novas arquiteturas de software operacional são necessárias para melhor ativar e acelerar a implementação dessas iniciativas, incluindo implantações híbridas (borda + nuvem), acesso móvel, colaboração social e acesso a big data e aprendizado de máquina para melhor prever ações.

O texto no canto inferior direito da figura 3 mostra a proposta de valor para implementar a transformação digital para impulsionar a excelência operacional, englobando a entrega de uma série de recursos. À medida que as empresas começam suas transformações digitais, esse tipo de arquitetura operacional é fundamental para o sucesso a longo prazo. É tentador simplesmente pular essa etapa e começar a aplicar soluções pontuais para obter resultados específicos. Isso é um erro, pois resulta em um cenário fraturado de sistemas desconexos que não interoperam, com dados frequentemente replicados, inacessíveis ou em ilha.

Mas como projetar esse tipo de arquitetura operacional?

Abordagem orientada a modelo

Usar uma abordagem baseada em modelos para criar uma arquitetura operacional significa construir uma plataforma de software industrial para:

- Definir requisitos através de mapeamento de processos
- Implementar usando tecnologia de "low code" (plataforma de desenvolvimento com baixa programação)
- Separar "conteúdo" da tecnologia
- Engenharia reversa
- Evitar códigos customizados.

Seguir essas etapas separa os processos das tecnologias de software subjacentes, permitindo a implantação em uma ampla gama de atividades e tarefas. O primeiro passo é definir os requisitos por meio do mapeamento de processos, utilizando uma metodologia semelhante ao mapeamento de gerenciamento de processos de negócios, há muito praticado com grande sucesso em ambientes comerciais.

O mapeamento de processos exige que os fabricantes digitalizem, padronizem e melhorem. Digitalizar significa avaliar e documentar processos atuais - juntamente com pontos de contato com outros sistemas, como automação e laboratório. Digitalizar uma tarefa simplesmente significa pegar o que está na mente do pessoal da fábrica quando ele realiza uma atividade e documentá-la por escrito, e depois inserir essas informações no sistema de software apropriado (figura 4). Também requer a criação de fluxos de trabalho e interfaces de usuário necessários, além da integração com o MES e outros sistemas.

Embora a padronização de uma tarefa ou atividade sem digitalizá-la seja teoricamente possível, ela é muito difícil e cara, e é quase impossível integrá-la a todas as outras tarefas necessárias para produzir produtos. Uma vez que uma tarefa ou atividade tenha sido transformada digitalmente, ela pode ser facilmente padronizada, porque todos os funcionários da fábrica seguem as mesmas etapas. A padronização permite que os fabricantes:

- Registrem variações necessárias entre sites
- Criem bibliotecas de práticas que são governadas centralizadamente
- Definam e possam medir métricas de desempenho
- Construam pacotes implantáveis e compartilhem para os sites
- Estabeleçam e documentem linhas de base para medir a melhoria futura do processo.



Figura 4. Dispositivos portáteis, como o software de hospedagem de tablets, podem ser usados para digitalizar operações da linha de produção.

A digitalização e a padronização geram melhorias, porque o desempenho agora pode ser visualizado, rastreado, comparado e otimizado. Como diz o velho ditado, nada pode ser melhorado até que seja medido, e isso é tão verdadeiro para os fabricantes quanto para outras empresas.

Com a digitalização e a padronização, os fabricantes gerenciam a governança de cada solução centralizadamente, com implementação remota e suporte de soluções de software locais. O resultado é a melhoria contínua dos processos com base na coleta de dados avançada. Para ilustrar como essa abordagem baseada em modelo funciona na prática, vamos ver um exemplo de aplicativo.

Recebimento e rastreamento de materiais

Muitas plantas e instalações recebem matéria-prima via caminhão (figura 5), como neste exemplo, onde uma fábrica de alimentos recebe óleo vegetal para uso em suas operações de panificação. Tal como acontece com muitos processos de plantas, este pode ser digitalizado, padronizado e melhorado.

O primeiro passo é notificar o pessoal apropriado quando um caminhão chegar. Uma amostra do óleo vegetal é então retirada e enviada para o laboratório no local para análise e registro dos resultados. Se a amostra falhar, o caminhão será mandado embora. Se a amostra passar, o operador conecta o caminhão a um tanque próximo e inicia o processo de bombeamento. Se o tanque enche antes do caminhão estar vazio, o operador deve desconectar o caminhão do primeiro tanque e ligá-lo a um segundo tanque. Este processo é repetido até que o caminhão esteja vazio.

Embora aparentemente simples, há muitas maneiras de o processo dar errado se as etapas apropriadas não forem seguidas na sequência correta. Existem também inúmeras oportunidades para digitalizar, padronizar e melhorar o processo.

Quando o caminhão chega, o operador deve perguntar ao motorista quanto tempo ele está esperando. Esses dados devem ser digitalizados inserindo-os na plataforma de software apropriada, talvez usando um tablet de mão. O tempo de espera pode ser rastreado, registrado e melhorado se for excessivo, talvez usando um sensor para indicar a chegada do caminhão e enviando essas informações para o pessoal da fábrica por meio de um alerta móvel.

Os momentos em que o pessoal recebe uma amostra, a envia para o laboratório e recebe os resultados também são medidos como parte da digitalização. Isso mostra quanto tempo leva para o laboratório girar a amostra e também pode indicar quando é necessário encaminhar para um supervisor porque o laboratório está atrasado. Esses tipos de indicadores são todos aparentes nos dados, permitindo a melhoria contínua nesse processo colaborativo.

Há muitas maneiras de determinar quando um tanque está cheio ou um caminhão está vazio, e várias fábricas em toda a empresa fazem as coisas de maneira diferente. Por exemplo, uma planta pode medir o nível do tanque em peso, enquanto outra pode usar um instrumento de nível contínuo de líquido.

Depois que todas as etapas forem digitalizadas, um procedimento padrão para descarregar óleo vegetal de caminhões para tanques pode ser criado. Esse procedimento pode ser ajustado conforme necessário para descrever o descarregamento de todos os tipos de líquidos de caminhões para tanques em toda a fábrica e em toda a empresa.

Durante a etapa de padronização, as áreas para melhoria serão reveladas conforme os diferentes eventos de descarga do caminhão são comparados dentro de uma fábrica ou em várias plantas dentro de uma empresa. Por exemplo, o tempo gasto para amostrar o produto em um laboratório pode ser excessivo em todas as fábricas, levando à implementação de um analisador on-line para fornecer resultados quase em tempo real na estação de descarregamento. A medição de nível por peso em algumas plantas pode ser considerada inexistente devido a mudanças na densidade do produto, portanto, todas as plantas dentro de uma empresa podem implementar instrumentação de nível contínuo para uma leitura local do nível do tanque.

Depois que esse processo for digitalizado, padronizado e aprimorado, o próximo processo pode ser mapeado. A empresa pode, então, fazer outras melhorias, ligando um processo ao próximo, para otimizar a operação de uma planta inteira ou de uma instalação.



Figura 5. Caminhão descarregando líquido para um tanque. Digitalizar o descarregamento de líquidos de caminhões para tanques pode ajudar as fábricas e instalações a padronizar e melhorar as operações.

Olhando para o futuro

Adotar uma abordagem de cima para baixo ao implementar uma arquitetura de software em uma empresa de manufatura garante que uma solução preparada para o futuro esteja alinhada com as metas de desempenho de negócios. As tecnologias e técnicas discutidas acima permitem esse tipo de abordagem agora, com três tendências futuras esperadas para facilitar ainda mais a implementação.

O primeiro é um movimento em direção à arquitetura híbrida, uma combinação de soluções de software locais e baseadas em nuvem. Essa mudança já está em andamento. Certas funções, como controle em tempo real, são melhor deixadas no local. A análise de big data, no entanto, é um exemplo de uma atividade melhor executada na nuvem, para aproveitar o poder de processamento de maior desempenho e facilitar a colaboração dos resultados. E, claro, esses dois tipos de cenários devem comunicar-se prontamente uns com os outros com segurança. Dados de sistemas de controle em tempo real alimentam grandes dados para análises baseadas em nuvem, que por sua vez fornecem informações sobre melhorias sugeridas para o pessoal da fábrica.

A segunda tendência é a crescente proliferação de big data, como resultado direto de agora viver na era digital. Quando as tarefas são realizadas sem instruções escritas, ou quando tais instruções são escritas em papel, pouco ou nenhum dado é produzido. Mas quando as tarefas são digitalizadas, os dados são produzidos na forma de instruções, e mais dados são produzidos à medida que cada tarefa é realizada e registrada. Esses dados tornam-se a base para a melhoria contínua no centro da maioria dos programas de excelência operacional.

A terceira tendência alimenta-se diretamente da segunda, à medida que os grandes dados da fábrica são filtrados e contextualizados, tornando-se valiosos "Business Intelligence". Um exemplo dessa atividade é o uso de dados de rastreabilidade de materiais. Quando gravados digitalmente dentro da planta, esses dados podem ser usados para informar de forma mais eficaz os consumidores sobre a proveniência de um produto, caso haja necessidade de um recall de segurança ou para identificar produtos falsificados ou roubados.

Essas tendências digitais estão acontecendo hoje e estão ganhando impulso apenas. Os fabricantes que buscam implementar mais do que apenas um sistema de execução de produção tradicional - mas, em vez disso, uma arquitetura de operações e plataforma para gerenciar sua transformação digital -

estarão mais bem preparados para se adaptar rapidamente a novas oportunidades na era digital. A implementação de uma arquitetura de software para toda a empresa, projetada desde o início para lidar com as megatendências globais atuais e futuras e os correspondentes impactos de fabricação, é uma ótima estratégia para estar melhor preparado para o futuro.

Considerações

- As operações de manufatura devem ser projetadas usando uma abordagem de cima para baixo, começando com uma visão de alto nível das megatendências globais.
- Esta abordagem pode produzir uma arquitetura de sistema de software à prova de futuro.
- Também permitirá que as organizações incorporem tecnologias atuais e futuras, incluindo arquiteturas híbridas, análise de big data, IIoT e mobilidade.

Sobre o autor

Keith Chambers é o diretor global do portfólio de gerenciamento de operações da AVEVA. Ele é responsável pela direção estratégica, comercialização e desenvolvimento para o portfólio de gerenciamento de operações de software globalmente. Chambers tem mais de 20 anos de experiência nos negócios de automação, software e MES, com foco em software de operações de fabricação nas indústrias de alimentos e bebidas, CPG e ciências biológicas.

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 pelos autores acima e publicado originalmente na revista InTech Online de Set-Out / 2018 em <https://www.isa.org/intech/20181002/>. A ISA não se responsabiliza por erros de tradução neste artigo.