

GERÊNCIA DOS PROCESSOS DE AUTOMAÇÃO

Alessandro J. de Souza

DCA-UFRN
ajdsouza@dca.ufrn.br
LECA-DCA-UFRN

Luiz Carlo de Oliveira

DCA-UFRN
luiz@dca.ufrn.br
LECA-DCA-UFRN

Resumo: Este artigo tem o objetivo de fazer um estudo sobre os níveis de gerência dentro do processo de automação industrial. É mostrado que o conceito da palavra automação passa por uma evolução. A automação sai do chão de fábrica e entra em fronteiras mais amplas abrangendo a automação de negócio ao invés da simples automação de processo e equipamentos.

Palavras Chaves: PIMS, MES, ERP.

Abstract: This article has the objective of doing a study on the management levels of the process of industrial automation. It is shown that the concept of the word automation goes by an evolution. The automation leaves the factory ground and enters in wider borders embracing the automation business instead of the simple process automation and equipments.

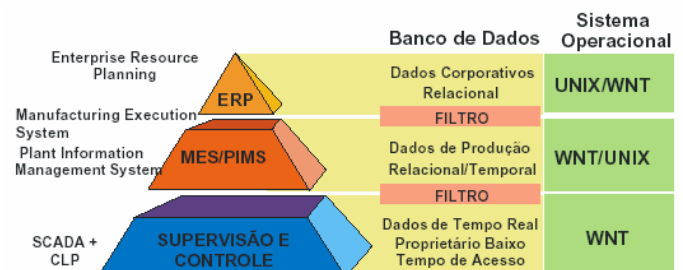
Keywords: PIMS, MES, ERP.

1 INTRODUÇÃO

Até o início dos anos 90, os sistemas de controle constituíam ilhas de automação, onde cada sistema controlava parte do parque de automação sem compartilhar suas informações. Um forte desejo do pessoal da engenharia era poder unificar as informações das diversas plantas e formar um banco de dados único, que pudesse proporcionar relatórios mais ricos e flexíveis das diversas células de produção.

Com o intuito de sintetizar as diversas funções dos futuros sistemas industriais, a MESA (Manufacturing Execution System Association) foi criada para regulamentar rumos sobre as novas tecnologias de middleware. Dentre estas tecnologias, as mais conhecidas atualmente são os sistemas PIMS (Plant Information Management System), os MES (Manufacturing Execution System).

A partir do momento que se tem os dados da produção, desde o chão de fábrica ao produto final, podemos subir mais um nível na pirâmide transformando esses dados em informação de negócio. A integração negócio-manufatura é um processo chave para as indústrias de manufatura. Essa integração requer trocas de informações de entendimento comum entre os processos de negócio e os sistemas de manufatura. A figura abaixo representa os níveis de gerência de processos de automação industrial e seus respectivos ambientes operacionais de sistema.



2 GERÊNCIA DA MANUFATURA

O gerenciamento de toda cadeia de produção é realizado por sistemas que são englobados no termo geral de EPS (*Enterprise Production Systems*). Aí estão incluídos o MÊS (Manufacturing Execution System), PIMS (Plant Information Management System), os sistemas de gerenciamento de laboratórios – LIMS, sistemas de manutenção e outros.

SISTEMAS PIMS

Os PIMS são softwares que contêm um repositório de dados que concentram todas as informações relevantes das células de processo, fazem seu armazenamento em um banco de dados histórico e as disponibilizam através

de diversas formas de representação. Uma de suas principais funções é a de transformar a massa de dados em informação e a informação em conhecimento. Desta maneira, os engenheiros de processo, principais beneficiados com o advento dessa tecnologia, deixaram de se preocupar com os relatórios dos sistemas SCADAS, passando a acompanhar as situações operacionais que se apresentam em tempo real, podendo confrontá-las com situações e padrões previamente arquivados. Outra característica importante dos sistemas PIMS é sua grande capacidade de compressão de dados históricos; sendo possível o armazenamento de informações sobre operações realizadas em discos rígidos com capacidade similar a de um PC. Estas informações podem ser arquivadas por uma longa quantidade de tempo, anos ou até décadas.



SISTEMAS MES

O sistema MES consiste em um sistema de gestão automática da produção que interliga a realidade do chão de fábrica ao sistema de gestão empresarial, fornecendo todas as informações relevantes, em tempo real, do que acontece em cada um dos setores de uma empresa. Uma das maiores dificuldades da implantação deste sistema era a ausência de um modelo. Mas no final do ano de 1998, a AMR (American Manufacturing Research), em conjunto com a MESA (MES Association), definiram o modelo REPAC, que permite dividir e organizar as funções de um sistema MES. Este modelo divide a planta do sistema em cinco atividades: *Ready*, *Execute*, *Process*, *Analyse* e *Coordinate*.

O módulo *ready* tem a função de desenvolver, otimizar e preparar os produtos e processos de produção; o *execute* executa o planejamento e as ordens de produção; o módulo *process* controla o processo e a planta, ou seja, o chão da fábrica; o *analyse* analisa a performance da produção, a qualidade do produto, a capacidade do processo e a obediência às normas regulatórias; por último, o módulo *coordinate* coordena as operações da planta com o ERP e o SCM (Supply Chain), otimiza o plano de produção e reage a eventos e anomalias no processo.

FUSÃO DOS SISTEMAS MES E PIMS

Os sistemas MES e PIMS muitas vezes se confundem, pois algumas dos módulos PIMS executam funções de MES, por exemplo: O PIMS, pode fazer o interfaceamento com sistemas de ERP, podem fazer

também a função de genealogia o qual tem por objetivo realizar o tracking dos produtos consumidos e gerados numa linha de produção, de forma a correlacionar o produto final com suas partes e cada parte a um produto final. Ao tomar um produto no final da linha de produção, deve-se ser capaz de dizer a que lote pertence cada um de seus componentes, a que hora foi introduzido no processo, quem realizou a montagem e qual o resultado do teste de conformidade.

Observa-se que o uso indevido destes módulos é atribuído à evolução dos sistemas PIMS, que tendem a englobar o MES e formarem um único sistema. A grande dificuldade para a realização desta fusão é o falta de tecnologia capaz de gerar ferramentas de alto grau de generalidade por parte do sistema MES, que trata processos extremamente específicos para os diversos tipos de utilidades. Como por exemplo, um MÊS de manufatura de semicondutores não é apropriado para a manufatura de bens de consumo ou de alimentos.

Atualmente, ainda definem-se os sistemas PIMS e MES de forma isolada, mas é importante sempre ter em mente a relação entre ambos. Apesar de largamente conhecido que as fronteiras funcionais entre PIMS e MES não são claramente delimitadas, de maneira geral entende-se que funcionalidades baseadas na simples extração, análise e correlação de dados de processo, visando a partir daí a obtenção do conhecimento de processo, são nitidamente pertencentes ao universo PIMS, ao passo que funcionalidades destinadas a apoiar os processos produtivos ou decisões de negócios são tradicionalmente mapeadas no universo MES.

AQUISIÇÃO DE DADOS

Uma das tarefas mais difíceis na implementação de tecnologias de middleware, na atualidade, é a conexão com os sistemas que compõem as células de produção, pois, por mais modernos e organizados que sejam estes sistemas, sempre apresentam uma grande heterogeneidade.

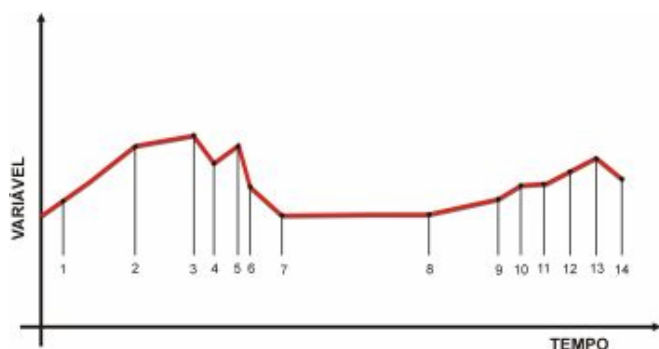
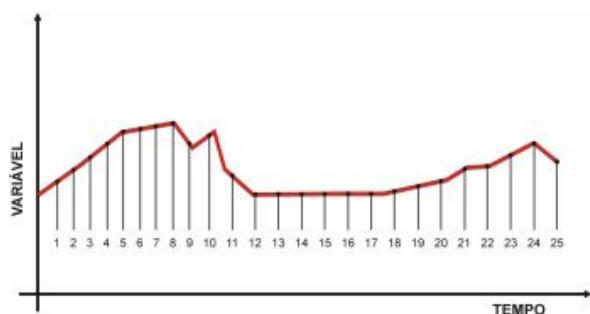
Com a finalidade de sanar ou, pelo menos, minimizar esta falha, o sistema PIMS tem sido bastante utilizado por possuir ferramentas especializadas em conexões com sistemas industriais. Ele aparece, no entanto, como um facilitador de tarefas e já dispõe de uma grande variedade de *drivers* de comunicação cobrindo a maioria dos sistemas existentes e englobando as mais novas tecnologias de troca de informação, tais como o OPC. Estando em plena evolução, os fabricantes deste sistema se comprometem em criar e confeccionar os *drivers* necessários para a conexão entre o software de PIMS e o sistema industrial, caso não os tenham.

COMPACTAÇÃO DE DADOS

Os softwares de PIMS dispõem de algoritmos de compactação que permitem o armazenamento de informações, fazendo-as ocupar o mínimo de espaço em disco. Para tal, o mecanismo utilizado é a exclusão dos dados desnecessários sem, no entanto, alterar a essência da informação.

Os gráficos abaixo exemplificam este processo. Neles, é considerada uma mesma variável em função do tempo.

Esta variável representa uma informação a ser armazenada.



O primeiro gráfico representa a ocupação de uma informação não compactada. Nele, 25 pontos são mostrados periodicamente no tempo. Em contrapartida, o segundo gráfico representa a ação de algoritmos de compactação sobre a mesma informação considerada anteriormente, mostrando apenas 14 pontos. Os pontos suprimidos, tidos como descartáveis para a finalidade da informação, foram assim excluídos através de um algoritmo de compactação. Um bom algoritmo de compressão deve possuir as seguintes características:

Alta velocidade de compressão. O algoritmo deve ser simples, rápido e implicar em baixo *overhead* para a máquina que realiza a compressão, já que geralmente esta atividade é realizada por um processo em *background*.

Alta velocidade de descompressão. O usuário deseja examinar um gráfico de tendência de um dado armazenado há muito tempo e deseja visualizar os dados históricos na mesma velocidade que visualiza dados em tempo real.

Alta taxa de compressão. Quanto maior a relação entre o tamanho do arquivo de dados antes e depois da compressão melhor.

Boa reconstrução dos dados. Os dados descompactados devem ser o mais próximo possível dos dados originais.

Segurança de dados. Os dados já armazenados não podem ser perdidos em caso de uma pane ou queda de energia, o que implica que comprimir os dados em memória para depois salvá-los em disco deve ser feito com critério.

REPOSITÓRIOS DE DADOS

O entendimento de um repositório de dados é facilitado quando se tem o conhecimento dos tipos de dados utilizados e operacionalizados pelos sistemas PIMS. Embora estes últimos sejam especializados no armazenamento de variáveis analógicas, estão sendo, a partir dos últimos anos, empregados em trabalhos com diversos tipos de dados. Dentre eles pode-se citar as próprias variáveis analógicas, variáveis discretas, textos em forma de Strings e BLOBS (Binary Large Objects). Esses dados são encontrados em uma lista de registros temporais com formatação básica semelhante a que é vista na figura a seguir.

<i>Time stamp</i>	<i>Identificador do dado (tag)</i>	<i>Valor</i>	<i>Qualidade do dado</i>
-------------------	------------------------------------	--------------	--------------------------

O *time stamp* é um indicador de tempo, com precisão de 1ms, ocorre no início e final de um armazenamento de dados, delimitando-o; o *identificador de dado*, como o próprio termo sugere, informa o tipo de dado tratado; no terceiro campo está o *valor*, o dado a ser armazenado; e, por último, a *qualidade do dado*, que tem a finalidade de discernir sobre as condições e a credibilidade do dado analisado; podendo, por conseqüência, avaliar se o instrumento que realizou a operação encontrava-se calibrado ou se o dado, eventualmente considerado não confiável, tem um motivo diverso.

O repositório de dados não é um banco de dados relacional. Embora alguns produtos de PIMS permitam uma consulta SQL ao banco de dados temporal, este banco de dados, pela sua própria natureza, é ineficiente para organizar informações relacionais. É aconselhável que todas as informações de natureza relacional sejam copiadas para um banco de dados relacional externo. Todas as *queries* complexas deverão ser dirigidas a este banco, para não sobrecarregar o sistema PIMS quanto as suas funções básicas.

3 GERÊNCIA DE NEGÓCIO

Gerência do Negócio é a integração das informações de chão-de-fábrica e dos dados de gerência individual de cada processo controlado com os dados corporativos da empresa, administrativos e de aspectos financeiros. Os dados e informações podem ser utilizados por aplicações cliente de modo a otimizar a gerência e a integração de todo o processo de manufatura.

A integração negócio-manufatura é um ponto chave para muitas indústrias. Os departamentos de produção devem ter condições de fazer os produtos certos de maneira rápida e eficiente, para os mercados certos. Para isso, é necessário que a área de negócios busque os dados atualizados e confiáveis na área de produção.

O ERP (Enterprise Resource Planning) é um amplo sistema de soluções e informações, uma arquitetura de software multi-modular com o objetivo de facilitar o fluxo de informações entre todas as atividades da empresa como fabricação, compras, estoque, logística, finanças,

interação com fornecedores, vendas, serviços a clientes e recursos humanos. Tipicamente, um sistema ERP está integrado a uma base de dados única, operando em uma plataforma comum que interage com um conjunto integrado de aplicações, consolidando todas as operações do negócio em um simples ambiente computacional.

A norma ANSI/ISA-95(Enterprise / Control System Integration) define um modelo eficiente para que se possa obter uma troca de informações de entendimento entre os processos de negócio e os sistemas de manufatura.

Dentre os vários benefícios existentes na interação negócio manufatura podemos destacar: a disponibilidade para comprometimento; redução do tempo do ciclo de produção e a eficiência dos recursos; implantação da otimização da cadeia de suprimento; redução de estoque operacional.

A norma produziu dois efeitos principais: uma simplificação da integração tecnológica, e uma simplificação da integração dentro das próprias empresas. O efeito tecnológico da norma ANSI/ISA-95 Enterprise/Control System Integration será a diminuição de prazos e esforços nos trabalhos de integração entre sistemas ERP, SCM (Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos) e PLM (Gerenciamento do Ciclo de Vida do Produto), com MES (Sistemas de Execução de Manufatura). Atualmente, cada trabalho de integração é considerado como um caso único, devido ao grande número de combinações possíveis.

Não se pode deixar de ressaltar, ainda, a importância da Internet no nível de gerência de negócios. A possibilidade de impulsionar as vendas através da Internet é algo assustador. Os clientes podem consultar a qualquer instante o status de suas ordens de compra numa linha de produção, ter o prazo de entrega em tempo real.

Desta forma grandes benefícios podem advir da integração negócio-manufatura, uma vez que as razões para a integração são motivadas por razões de negócio.

4 CONCLUSÃO

Diante do exposto no artigo, podemos concluir que a os níveis de gerência sobre o processo de automação industrial vem evoluindo ao longo dos anos possibilitando um aumento de qualidade no processo produtivo desde o chão de fábrica até a área de negócios.

O uso da microinformática e de computadores tem uma grande parcela de contribuição nesta evolução, diminuindo em grande parte os custos, complexidades e riscos nas tarefas de um processo de produção. Nos dias de hoje, todos os sistemas MES, PIMS e ERP funcionam em PCs comuns e servidores baseados em Windows ou Unix. E com o advento da Internet os sistemas ERPs já estão exigindo a mesma confiabilidade e disponibilidade de operação dos sistemas de manufatura, ou seja, 24 horas por dia e 7 dias por semana.

Para finalizar podemos dizer que a Internet já faz parte da realidade da automação industrial, desde a compra de insumos, matéria-prima, vendas e distribuição de produtos como até mesmo integrando os processos internos-via intranet.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- [1] Engcomp Ltda - <http://www.engecomp.com.br>
- [2] NATALE, FERDINANDO, 2000, Automação Industrial, 2ª edição, Editora Érica, São Paulo.
- [3] Norma ANSI/ISA-95 (Enterprise/Control System Integration)
- [4] Curso de Automação Industrial – <http://www.cpdee.ufmg.br/~seixas>
- [5] Apoio Consultorias e Sistemas - <http://www.apoiiconsultoria.com.br>