

Um breve histórico conceitual da Automação Industrial e Redes para Automação Industrial

LEONARDO SILEVIRA
WELDSO Q. LIMA

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
PPgEE – Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica
Campus Universitário - Lagoa Nova - Natal-RN - 59072-970
{leonardo,well}@dca.ufrn.br

Resumo. Este artigo tem como escopo expor um breve histórico do processo evolutivo da Automação Industrial, focando alguns aspectos relevantes que fizeram com que a Automação Industrial tivesse a natureza dos dias atuais. A gananciosa demanda de mercado fez com que a Automação Industrial evoluísse veementemente no século passado, com origens históricas ainda nos séculos anteriores. O surgimento dos Controladores Lógicos Programáveis em meados do século passado, financiados pela empresa americana General Motors, fez com que as indústrias entrassem em um novo modelo de produção em larga escala, intensificando ainda mais o conceito de Linha de Produção idealizado por Henry Ford. Os CLPs, nada mais são que pequenos computadores dedicados, implementados estruturalmente na Arquitetura de Von Neumann. A constante evolução e exigências do mercado provocaram o advento das Redes para automação Industrial, neste cenário fabril, as redes podem ser classificadas em três grupos batizados de Sensorbus, Devicebus e Fieldbus, conforme a natureza dos elementos em rede.

Palavra-Chave: Automação Industrial, Redes para Automação Industrial, Controlador Lógico Programável, Fieldbus...

1 Introdução

Nos dias atuais não sobrevivem indústrias de grande porte sem o uso da Automação Industrial. Entretanto, diversos fatores de adequação do processo industrial devem ser ponderados antes de automatizar uma indústria. Alguns dos fatores que podem ser ponderados são: Se o produto manufaturado é novo ou já existente, as condições ambientais que irão afetar seu sistema (temperatura, ruídos, vibrações, etc.), quantos dispositivos analógicos e discretos a aplicação terá, etc. Esses são conceitos que foram construídos ao longo da história evolutiva da Automação Industrial. Um conceito um tanto neófito neste cenário é Redes para Automação Industrial.

O presente trabalho abordará os conceitos básicos sobre Automação Industrial, alicerçados por uma dissertação histórica. O documento segue discutindo aspectos amplos do conceito de Controladores Lógicos Programáveis, descrevendo em poucas linhas aspectos concernentes a sua natureza. Finalmente, o trabalho conclui relacionando possíveis soluções de Redes para Automação Industrial, novamente dedicando focando fatores históricos.

2 Histórico

Não é tão fácil apontar o advento da Automação industrial, no entanto, etimologicamente falando, para que haja automação industrial é, antes de tudo, preciso que haja indústria, e ainda processos automáticos autocontroláveis. Portanto, pode-se marcar como início da Automação Industrial o século XVIII, com a criação inglesa da máquina a vapor, aumentando a produção de artigos manufaturados, e estas foram às décadas da Revolução Industrial. No século seguinte a indústria cresceu e tomou forma, novas fontes de energia e a substituição do ferro pelo aço impulsionaram o desenvolvimento das indústrias na Europa e EUA. Neste contexto, nos anos que seguiram, foram criados dispositivos mecânicos chamados relés, que em breve tomariam as fábricas. A todos esses acontecimentos, e a outros que seguiram, foi dado o título de II Revolução Industrial.

No início do século XX, embora o conceito de indústria já estivesse bastante estabelecido, os ambientes fabris ainda não desfrutavam de processos de automação ainda muito rudimentares. Os mesmos pensamentos que

fizeram com que surgisse a Revolução Industrial: aumento de produtividade, de lucro, de qualidade, etc.; surgiram nos industriais daquela época, e novos conceitos de produção em escala começaram a serem esboçados. Em 1909, Henry Ford teve a grande idéia que mudou o pensamento da indústria contemporânea, propagando-se até os dias de hoje. Henry Ford (1863-1947), da *General Motors*, idealizou algo que ele chamou de Linha de Montagem, e talvez esse seja o real gatilho para o grande desenvolvimento industrial e ainda esta é uma boa marca de início pré-existencial da Automação industrial. A indústria da época foi revolucionada com a aplicação da idéia de Henry, novos conceitos surgiram na indústria, são alguns: Produção em massa, pontos de montagem, estoques intermediários, etc. Em meados daquele século a GM já produzia automóveis em larga escala, e nos anos que seguiram a morte de Henry, a GM já possuía máquinas automatizadas por relés. No entanto a programação das máquinas era extremamente complexa, com a instalação de painéis e cabines de controle com centenas destes dispositivos mecânicos, o que exigia grande interconectividade e muita energia, isso sem mencionar outros problemas estruturais como cabeamento e vida útil dos relés.

Em 1968, a empresa *BedFord Association*, em BedFord – USA, foi contratada para desenvolver um dispositivo eletrônico que substituisse os relés. O MODICON (*Modular Digital Controller*) foi o primeiro Controlador Lógico Programável inventado e substituiu toda parafernália, tornando o sistema muito mais flexível econômico e eficiente.

3 Automação Industrial

Uma boa definição para automação é um conjunto de técnicas destinadas a tornar automáticas a realização de tarefas, substituindo o gasto de bio-energia humana, com esforço muscular e mental, por elementos eletromecânicos computáveis. Percebe-se, portanto, que este amplo conceito se estende a diversos cenários, como, por exemplo, a máquina de lavar roupa para a lavadeira, a xerox para o escritório, ou o robô para o operário industrial. Os benefícios para qualquer processo automação são nítidos: eficiência, segurança, menor custo, maior produção, etc.

4 Controlador Lógico Programável

Os prolixos dispositivos controlados por relés necessitavam de uma atenção especial, visto que os relés eram mecânicos e, portanto, susceptíveis ao desgaste,

robustos, grande tempo de operação, alto gasto de energia, eventuais produção de faíscas, etc. Com o surgimento de seus substitutos eletrônicos microprocessados, as indústrias necessitaram de um alto investimento em adequação de seus processos fabris, estas foram mudanças inevitáveis e altamente rentáveis.

CLPs, ou PLCs (*Programmable Logic Controller*), são freqüentemente definidos como miniaturas de computadores industriais que contem um hardware e um software que são utilizados para realizar as funções de controles. Embora um tanto esdrúxulo, este conceito de pequenos computadores não fere a sua real concepção, visto que os CLPs também se encaixam na antiga **Arquitetura de Von Neumann**. Uma unidade central de processamento recebe informações através de uma unidade de entrada de dados, processa estas informações segundo as especificações de um programa armazenado em uma unidade de memória, e devolve os resultados através de uma unidade de saída. O sistema de entrada e saída é conectado fisicamente nos dispositivos de campo (interruptores, sensores, etc.), e provem também uma interface entre a CPU e o meio externo. Os programas são normalmente realizados na linguagem Ladder, a linguagem que mais se aproxima de um esquema elétrico baseado em relés, e são colocados na memória da CPU em forma de operações. Finalmente, baseado no programa, o CLP escreve ou atualiza as saídas atuando nos dispositivos de campo. Este processo, também conhecido como um ciclo, continua na mesma seqüência sem interrupções, ou mudanças, apenas quando as mudanças são realizadas através de comandos de programa.

Com a evolução tecnológica dos dias atuais, os CLPs tem mudado completamente, não em termos de semântica, mas de implementação. Os firmwares agora são escritos em várias linguagens, o que contribui para ciclos de programa mais rápidos, sistemas de entrada e saída mais compactos, interfaces especiais que permitem que aparelhos sejam conectados diretamente no CLP, etc. Outro grande avanço do desenvolvimento de CLPs eficazes foi a capacidade de realizar funções que indiquem suas próprias falhas, como também as falhas da máquina ou do processo.

5 Redes para Automação Industrial

Na área de instrumentação a evolução se deu mais lentamente. Era necessário munir os instrumentos de mais inteligência e fazê-los se comunicar em rede. A transmissão digital tinha que substituir o velho padrão de transmissão de sinais analógicos 4-20 mA. A primeira

tentativa de substituição foi uma solução intermediária de transmitir sinais digitais em cima dos sinais analógicos 4-20 mA. Esta solução foi o uso do protocolo (HART), que mesmo tendo pouca representação funcional despertou o avanço das novas tecnologias. Surgiram muitos padrões e protocolos que pretendiam ser o único e melhor barramento de campo, no entanto, os implacáveis tempo e mercado trataram de extinguir algumas destas soluções.

As redes para Automação industrial podem ser divididas em subcategorias funcionais, alguns cenários de redes neste contexto foram batizados: **Sensorbus**, **Devicebus** e **Fieldbus**. Os **Sensorbus** são barramentos que servem apenas para interligar sensores e atuadores discretos, basicamente transmitindo estados e bits de comando. Algumas implementações de Sensorbus são a rede ASI liderada pela Siemens e o Interbus-S. Um outro cenário é redes capazes de interligar dispositivos inteligentes mais complexos, com mensagens já orientadas a byte, definidos de forma genérica de **Devicebus**. Nesta categoria se enquadram as redes ControlNet e DeviceNet, desenvolvidas pela Rockwell, Ethernet 100Base-T e LonWorks da Echelon.

O tão falado **FildBus**, são redes de instrumentos de campo, especializadas em variáveis analógicas e controle. Além do padrão *Fieldbus Foundation* (IEC/SP50 H1) existe como padrão europeu o Profibus PA e o WorldFIP.

No entanto, as são muitos os especialistas em redes que defendem “*IP Over All*” e “*Ethernet Over All*”, portanto, a Ethernet está invadindo também os instrumentos de campo. A *Fieldbus Foundation* resolveu implementar a rede *High Speed Fieldbus* utilizando a rede *High Speed Ethernet (HSE)* 100Mbps com TCP/IP e toda pilha de protocolos Internet, mas conservando a DLL (*Data Link Layer*), utilizada no padrão Fieldbus H1. Esta rede irá promover a interligação de um segmento H1 à sala de controle. Por outro lado, o padrão IEEE1451 determina como sensores e atuadores podem ser ligados diretamente a uma rede de controle, incluindo a Ethernet. Este padrão abre uma alternativa para a Ethernet, em aplicações que não requerem segurança intrínseca, ou alimentação através do cabo de rede.

7 Conclusão

Não obstante as muitas linhas dispensadas à história da Automação Industrial, ela ainda está sendo escrita. A pouco tempo se dizia que somente as guerras proporcionam o surgimento de inovações tecnológicas, no entanto, no prima da indústria, o propulsor de novas tecnologias é o mercado. Com o avanço das tecnologias

diversas soluções proprietárias foram propostas e muitas adotadas, no entanto é um consenso que motiva as indústrias a criarem um padrão, não intencionado interoperabilidade, mas facilidade de implementação e manutenção, e monitoramento do processo industrial automatizado.

Referências

- Automação Industrial, André Maitelli - www.dca.ufrn.br/~maitelli/cursos/clp
- Arquitetura de Sistema de Automação Industrial - <http://www.cpdee.ufmg.br/~seixas/PaginaII/Download/DownloadFiles/Arquitetura.PDF>
- Automação e Controle - <http://www.autocon.eng.br/>
- The History of the PLC as told to Howard Hendricks by Dick Morley , <http://www.barn.org/FILES/historyofplc.html>