

Padronização de Desenvolvimento de Supervisório e CLP para Redução de Custos, Melhoria Operacional e de Manutenção

Anderson Alves Diniz ¹
Germano Luiz de Paula ²

Resumo

Apesar do intenso investimento que se observa na melhoria dos sistemas de automação, é comum encontrar casos em que os mesmos não atendem às necessidades operacionais ou de manutenção requeridas pelos usuários finais. Em alguns casos, o problema não se deve aos sistemas em si, mas sim à falta de padrão entre todos eles. Os diferentes padrões de desenvolvimento utilizados pelos diferentes fornecedores de sistemas de automação numa mesma planta dificultam a padronização dos sistemas de automação presentes na mesma.

A padronização proposta neste artigo não se refere ao hardware ou aos softwares editores de programação de CLP ou supervisório, mas sim às técnicas de desenvolvimento dos sistemas. Assim sendo, mesmo utilizando plataformas de vários fornecedores, o cliente final poderá se beneficiar de melhorias operacionais e de manutenção:

- Operacionais: padrão de telas, janelas, alarmes, cores, dentre outros, o que possibilita maior conforto e melhor domínio do sistema por parte dos operadores
- Manutenção: o padrão de implementação dos programas reduz o tempo para diagnóstico dos problemas na planta e manutenção em geral, além da redução no tempo de treinamento da equipe e atendimento a exigências técnicas.

O artigo trata da padronização dos requisitos comuns aos sistemas, tais como: típicos de CLP, linguagens de programação, estruturação de aplicativos, área de interface supervisório-CLP, arquitetura de automação, representações em telas gráficas, janelas de operação, cores, alarmes, segurança por senhas, parâmetros de desempenho, conectividade, dentre outros.

O resultado da padronização seguindo a metodologia proposta oferece informações para direcionar os novos projetos e as reformas de sistemas existentes. Desta forma, a padronização proposta adequa-se às mais diversas realidades de infra-estrutura, orçamento e expansões futuras da planta.

Palavras-Chave: automação, padronização, CLP, supervisório.

[1] [2] Gerentes de Engenharia de Automação da Vision Sistemas Industriais, Belo Horizonte – MG, Brasil.

1. Objetivo do Trabalho

Apresentar e descrever uma metodologia de especificação detalhada de padronização para o desenvolvimento de aplicativos de supervisório e Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) voltados para automação industrial. Identificar e demonstrar as vantagens financeiras, técnicas e operacionais provenientes da utilização desta metodologia nas etapas de especificação e desenvolvimento dos projetos de automação industrial.

Será mostrado como a aplicação da padronização seguindo esse modelo possibilitou a redução do tempo de implantação, redução de custos, melhorias operacionais e facilidades na manutenção, demonstrando a viabilidade dessa solução.

2. Descrição da Padronização

Atualmente, para se atingir um padrão técnico eficiente, as empresas têm a necessidade de implantar normas de padronização de aplicativos de supervisório e CLP em seus sistemas. Espelhados nessa necessidade os fabricantes de produtos de automação já têm seus produtos estruturados na norma IEC 61131-3, que é uma norma internacional para programação de controladores e determina técnicas de desenvolvimento e estruturação para aperfeiçoar o desenvolvimento e manutenção de sistemas de automação.

A utilização da comunicação *OLE for ProcessControl* (OPC) fornece uma estrutura padrão para controle e troca de dados e também é uma ferramenta unificada e difundida entre os fabricantes de sistema de supervisão.

A norma IEC-61131 e o padrão OPC são algumas das padronizações essenciais e devem ser a base inicial para elaboração de uma padronização de desenvolvimento de aplicativos.

Além da base das normas, o trabalho de padronização tem que ser direcionado para a necessidade e cultura de cada empresa e seus usuários finais. É essencial buscar as melhores técnicas de implementação de sistemas, baseados na experiência da engenharia e dos fornecedores de sistemas de automação.

O desenvolvimento de uma padronização deve gerar uma série de documentos que descrevem detalhadamente os requisitos técnicos dos aplicativos, a forma que os mesmos devem ser desenvolvidos e integrados.

A padronização sugerida neste trabalho inclui a criação de um aplicativo padrão de supervisório e CLP, aqui chamado de Kit de Desenvolvimento, que deve conter todas as estruturas básicas de desenvolvimento, tais como blocos típicos de acionamentos, tratamento de analógicas, PIDs, exemplos de área de interface, tela

de supervisor padrão, janelas de operação, dentre outros. O Kit é o resultado concreto da padronização, pois traz em si grande parte das definições contidas nos documentos de padronização. Em poder desse Kit, a empresa tem total controle dos serviços de engenharia em reformas, expansões, novos projetos e manutenção do seu sistema.

2.1 Quem deve desenvolver a padronização

Para desenvolver uma padronização o primeiro passo deve ser a definição da equipe responsável pela elaboração da padronização. É necessário que os profissionais envolvidos tenham conhecimento da norma IEC 61131-3 e experiência no desenvolvimento de sistemas de automação. Sugere-se que a equipe da padronização seja formada por representantes da engenharia, da manutenção, da operação, além dos profissionais da empresa integradora de automação. Representantes do processo, controle de qualidade, controle de produção e manutenção devem ser envolvidos em algumas definições.

2.2 Etapas para desenvolvimento da padronização

Existem três etapas para desenvolvimento e implantação de uma padronização, divididas da seguinte forma:

- Definições Gerais;
- Elaboração da Documentação;
- Elaboração do Kit de Desenvolvimento;

A equipe da padronização deve ser responsável pelo desenvolvimento e validação de cada etapa.

2.3 Definições Gerais

A) Critérios Básicos de Operação dos Sistemas

Nesta etapa devem ser definidos os critérios básicos de operação dos sistemas junto à equipe de processo/operação e engenharia/manutenção:

- Modos de operação da planta: Remoto/Local, Manual/Automático, Manutenção;
- Tipo de malhas de controle: em cascata, malha aberta, necessidades de normalização de sinais;
- Sinótico básico de telas: displays necessários, animações de fluxo de processo, janelas ou telas para receitas, seqüências operacionais, desenhos de equipamentos;

- Níveis de acesso a telas, janelas, alteração de variáveis, grupos de trabalho, definições de senhas;
- Necessidade de alarmes, ocorrências e eventos de processo em tempo real e histórico.

B) Definições Técnicas dos Sistemas

Engloba as definições técnicas do sistema, tais como:

- Arquitetura da rede de CLP e supervisório;
- Definições para Sistema de Supervisão (tipo cliente-servidor, híbrido, *standalone*);
- Definições para plataforma de software do sistema operacional;
- Definições para redes de campo;
- Definições para comunicação entre CLPs;
- Definições para padrão de tags e mnemônicos para os equipamentos e áreas da planta;
- Definição de área de interface entre sistema de controle e o sistema de supervisão;
- Definição de estrutura de comunicação entre Nível 2 e Nível 3. Estruturação de área de interface.

C) Definições para CLP

Definições relacionadas à estruturação da programação dos CLPs. Dentre as definições, temos:

- Definição de mapa de ocupação de memória;
- Definição de endereçamento de rede profibus DP, PA, etc;
- Definições para PID, totalizações, eventos, cálculos, do sistema de controle;
- Definições para tratamento de variáveis analógicas;
- Definições para instrumentação e acionamentos inteligentes;
- Definições para comunicação entre CLPs. Padrão para área de interface;
- Definições para estruturação do aplicativo de CLP (linguagem de programação, definição de típicos, comentários, tags, etc.).

D) Definições para Supervisório

Definições relacionadas à estruturação dos sistemas de supervisão. Dentre as definições, temos:

- Definições de níveis operacionais (acesso a telas, operação de equipamentos, alteração de ajustes de processo, etc.);
- Definições de barramento de navegação entre telas;

- Definições de código de cores para animação e representação dos objetos;
- Definições de animação de equipamentos, válvulas, analógicas, textos, sensores;
- Layout e funcionalidades das janelas de operação, seqüência, analógicas, PID, ajuste, receita;
- Layout e funcionalidades dos relatórios;
- Definições das telas e janelas de alarme (filtros, reconhecimento, prioridade);
- Definições dos requisitos de tempos de amostragem, compressão e tempos de animação, de forma a garantir o bom desempenho operacional;

E) Definições para Acompanhamento e Gerenciamento dos Projetos

Definições que auxiliam os trabalhos de acompanhamento e gerenciamento dos projetos:

- Critérios para realização dos testes de desempenho;
- Definições dos requisitos mínimos para treinamentos de equipes de operação e manutenção;
- Procedimentos de backup;
- Definições para entrega de documentação final dos projetos;
- Critérios para realização dos testes de plataforma;

2.4 Elaboração da Documentação

Após executar as atividades listadas no tópico anterior, são gerados os documentos de padronização. Dentre eles:

- Edital de Contratação de Serviços de Automação;
- Especificações de Arquitetura do Sistema;
- Especificação de Comunicação para Sistema de Controle e Supervisão;
- Especificação de Equipamentos e Softwares para Gerenciamento de Ativos;
- Regras Gerais para Tagueamento do Sistema de Automação;
- Especificação da Área de Interface dos Sistemas de Nível 1, Nível 2 e Nível 3;
- Especificação de Programação do CLP e Supervisório;
- Especificação dos Testes de Desempenho;
- Especificação para Elaboração de Manuais de Operação e Manutenção de Supervisório e de Manuais de Manutenção de CLP;
- Especificação para Treinamentos das Equipes de Manutenção e de Operação;
- Especificação para Testes de Aceitação (Teste de Plataforma);

2.5 Kit de Desenvolvimento

Depois de concluída a definição do padrão e a elaboração da documentação, deve ser elaborado um Kit de Desenvolvimento, composto por Aplicativo(s) de CLP e Aplicativo(s) de Supervisório nas plataformas de desenvolvimento específicas baseado nos documentos de padronização citados anteriormente.

Deste modo, caso esteja definido, por exemplo, CLPs de dois fabricantes diferentes, deverão ser desenvolvidos dois aplicativos de CLP. O mesmo vale para o caso do(s) Aplicativo(s) de Supervisório.

No Aplicativo de CLP é desenvolvida a programação típica de equipamentos, PIDs, seqüências, analógicas, tratamentos de comandos, eventos, etc. O aplicativo deve possuir todos os blocos típicos e um exemplo típico de cada bloco programado.

No Aplicativo de Supervisório é desenvolvida a estrutura básica contendo janela de operação padrão, gráficos de tendência real e histórica, barramento de botões, tela exemplo, tela de alarmes e defeitos, configuração de drivers de comunicação, histórico de variáveis, dentre outros.

O Kit de Desenvolvimento deve ser disponibilizado para cada fornecedor de sistema de automação, o que facilita e reduz o preço do desenvolvimento e integração dos aplicativos padronizados.

3. Exemplo Aplicado

Para exemplificar a utilização da metodologia proposta, vamos abordar um trabalho de padronização realizado no ano de 2007 em uma empresa de Bioenergia.

A empresa possui três plantas industriais no Brasil, cada uma composta por vários sistemas: Caldeira, Extração de Óleo de Soja, Produção de Biodiesel, Tancagens e Armazéns Graneleiros. As três plantas foram construídas simultaneamente.

O cenário inicial do projeto era constituído por propostas de fornecimento de sistemas de automação isolados, totalizando quatro sistemas dentro da unidade industrial. Cada sistema seria desenvolvido em plataformas de automação diferentes, além de estruturas de desenvolvimento de aplicativos incompatíveis entre si. Havia fornecedores do Brasil e do exterior.

3.1 Desenvolvimento dos trabalhos

Depois de realizadas as três etapas da padronização (Definições gerais, Elaboração da Documentação e Elaboração do Kit de Desenvolvimento), a documentação e o Kit de Desenvolvimento foram disponibilizados para cada um dos quatro fornecedores de sistemas de automação.

Os programas de CLP foram todos elaborados com base nos programas típicos e exemplos constantes no Kit de Desenvolvimento.

Para o sistema de supervisão, foi definida uma arquitetura cliente/servidor única para toda a planta. Cada fornecedor desenvolveu suas telas sinóticas, animações de equipamentos, base de dados e posteriormente integrou à estrutura básica no servidor. A estrutura básica, que é parte do Kit de Desenvolvimento, é constituída por tela de alarmes, gráfico de tendência, janelas de operação, barramento de botões para navegação, configuração de comunicação, etc.

3.2 Resultados

Os seguintes resultados foram atingidos com a padronização:

- Os fornecedores dos sistemas receberam o Kit de Desenvolvimento e a documentação com todos os requisitos e orientações técnicas para desenvolverem seus aplicativos. Com isso houve redução no custo de engenharia;
- Os treinamentos da equipe de operação e da equipe de manutenção tiveram seus custos reduzidos. Isso foi possível devido à similaridade dos aplicativos, independente da área da planta ou fornecedor do sistema;
- A inclusão de equipamentos durante a execução do projeto era simplificada e rápida, pois as atividades eram conhecidas;
- A equipe de manutenção possui domínio técnico dos aplicativos de toda a planta;
- A empresa tem seu padrão pronto para expansões e novos projetos, conseguindo quantificar e gerenciar os serviços futuros. No caso de necessidade de desenvolvimento de novas funcionalidades (novos blocos de acionamentos, controles, etc.) ou mesmo atualização de versão de softwares, o Kit de Desenvolvimento será atualizado, possivelmente pela própria equipe de engenharia/manutenção.

4. Conclusões

A metodologia apresentada para padronizar os sistemas de controle e supervisão traz melhorias nos sistemas de automação industrial baseados em CLP e supervisorio. São observadas reduções nos custos de desenvolvimento e implantação, melhorias operacionais e simplificação na manutenção dos sistemas finais.

O exemplo prático mostrou que a aplicação da padronização seguindo a metodologia alcançou bons resultados, demonstrando a viabilidade dessa solução.

Referências Bibliográficas

[1] Norma IEC 61131, partes 1 a 8.

[2] Documentação do site da OPC Foundation: www.opcfoundation.org

[3] Site da PLCOpen: www.plcopen.org

[4] Site IEC61131: www.iec61131.com.br

Development Standardization of Supervisory and PLC for Costs Reduction, Improving Operation and Maintenance

Anderson Alves Diniz ¹
Germano Luiz de Paula ²

Abstract

Despite the intense investment in the improvement of automation systems, it is common to find cases where they do not meet operational needs or maintenance required by end users. In some cases, the problem is not due to the systems itself, but the lack of standard between them all. The different patterns of development used by different suppliers of automation systems in the same plant hamper the standardization of automation systems.

The standardization proposal in this article does not refer to the hardware or software programming editor of PLC or supervisory system, but the technical development of systems. Thus, even using platforms of various suppliers, end users will be able to benefit from operational improvements and maintenance:

- Operating: standard screens, windows, alarms, colors, among others, which allows for greater comfort and better command of the system by operators
- Maintenance: the pattern of implementation of programmes reduces the time for diagnosis of problems in the plant and maintenance in general, beyond the reduction in time for training of staff and achieve the technical requirements.

The article deals with the standardization of common requirements for systems such as: typical PLC, programming languages, structuring of applications, supervisory-PLC interface area, architecture, graphic representations in screens, windows, colour, alarms, security, performance parameters, connectivity, among others.

The result of standardization following the proposed methodology provides information to direct new projects and reforms of existing systems. Thus, the standardization proposal fits to the most diverse realities of infrastructure, budget and future expansions of the plant.

Keywords: automation, standardization, PLC, supervisory.

[¹] [²] Engineering Managers, Vision Sistemas Industriais, Belo Horizonte – MG, Brazil.