

Resumo

Abstract

1 Introdução

1. Histórico
 2. Conceitos de Automação industrial
 - 2.1. Automação e mão de obra
 - 2.2. Automação e controle
 - 2.3. Automação e eletrônica
 3. Sistemas de Automação
 4. Processos industriais
- VANTAGENS DA AUTOMAÇÃO

1.1 Justificativa

Enfatizar a Não parada da linha de produção

1.2 Objetivo Geral

Este trabalho tem o propósito de/pretende/visa/ mostrar a importância da utilização de ferramentas de simulação para a programação de máquinas de automação de processos industriais.

(citar a bancada Festo?)

1.3 Objetivo Especifico

- Projetar uma linha de produção industrial
- Implementar o projeto utilizando CLP a Ladder Logic
- Simular a implementação usando o Factory I/O
- Utilizar a implementação na planta real (Bancada Festo?)
- Verificar ...

2 Referencial Teórico

2.1 Controlador Lógico Programável

O Controlador Lógico Programável - *CLP* (do inglês, *Programmable Logic Computer* - *PLC*), é uma ferramenta fundamental na indústria, pois foi projetado para o uso em um ambiente industrial, capaz de resistir às adversidades presentes em uma fábrica, tais como água, temperaturas extremas, impactos, sujeira em excesso, dentre outras.

A International Electrotechnical Commission - *IEC*, na norma 61131, define o CLP como sendo um sistema eletrônico operando digitalmente, projetado para uso em um ambiente industrial, que usa uma memória programável para armazenar internamente

instruções orientadas para o usuário implementar funções específicas, tais como lógica, seqüencial, temporização, contagem e aritmética, para controlar, através de entradas e saídas digitais ou analógicas, vários tipos de máquinas ou processos.

O CLP é amplamente utilizado para o controle de processos industriais, por apresentar alguns benefícios como a facilidade de instalação e programação, compatibilidade de rede, verificação de defeitos, confiabilidade, além de reduzir muito a quantidade de fios e cabos presente nos circuitos de controle a relé, como mostram as Figuras 1 e 2.



Figura 1: Pannel de controle com CLP

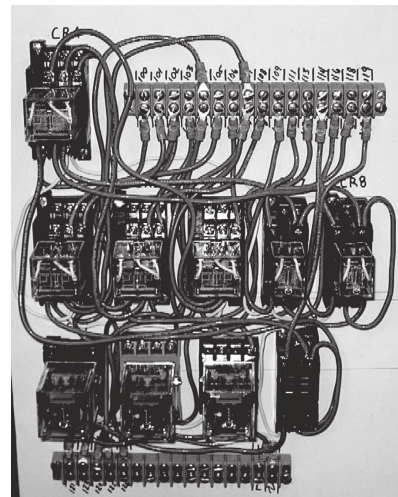


Figura 2: Pannel de controle a relés

Os CLPs tem algumas outras vantagens em relação aos controles a relé convencionais. Enquanto os relés precisam ser instalados para executar uma função específica, e quando o sistema precisa de uma modificação, os condutores do relé precisam ser substituídos ou modificados, os CLPs são mais flexíveis ao permitir que o usuário apenas crie ou altere a lógica do programa armazenado nele. Em controles a relé, o modo como os relés são interconectados regem as relações entre entradas e saídas, em um CLP, o usuário do programa é quem determina estas relações. A Figura 3 mostra as relações:

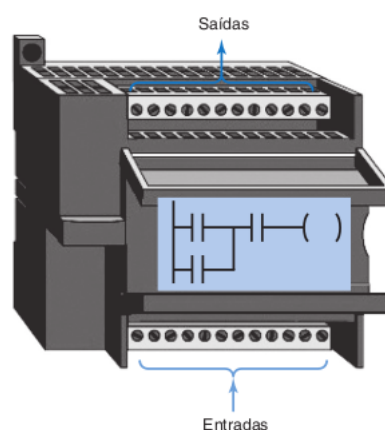


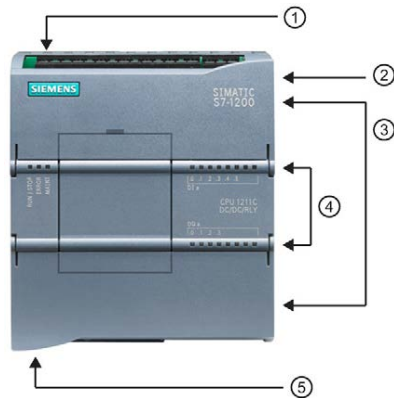
Figura 3: Entradas e Saídas de um CLP

Os CLPs tem grande capacidade de comunicação. Um CLP pode comunicar-se com outros CLPs ou qualquer outro equipamento do computador criando uma rede capaz de realizar funções como supervisão do controle, coleta de dados, dispositivos de monitoramento, e permitindo também baixar e transferir programas.

2.1.1 Siemens SIMATIC S7-1200

O S7-1200 é um controlador fabricado pelo conglomerado industrial alemão Siemens. Ele oferece flexibilidade e poder para controlar uma variedade de dispositivos em ambientes industriais. Tem uma estrutura compacta, medindo 11 x 10 x 7,5 centímetros, uma configuração flexível, e um poderoso conjunto de instruções para controlar uma ampla variedade de aplicações.

Podemos ver algumas partes do S7-1200 na Figura 4:



1. Conector da fonte de alimentação
2. Espaço para cartão de memória (atrás da tampa)
3. Conectores de fios (atrás da tampa)
4. LEDs de status para entradas e saídas
5. Conector PROFINET (em baixo do CLP)

Figura 4: CLP Siemens S7-1200.

1.2 Capacidade de expansão

A.6 e A.6.3 (Pegar quantidade de portas e etc)

2.2 Linguagens de Programação de um CLP

Um CLP pode ser programado usando algumas diferentes linguagens de programação, (Definição de linguagem de programação???)

Para fins de padronização, o IEC na norma 61131-3 sobre Linguagens de Programação, definiu os padrões das linguagens utilizadas na programação de um CLP.

Algumas linguagens usadas para programar um CLP (Petruzella, 2014):

- **Bloco de Funções (FBD)**

Representação gráfica de fluxo de procedimentos que interconecta blocos simples e complexos.

- **Diagrama Ladder (LD)**

Uma representação gráfica de processos com degraus lógicos semelhantes aos esquemas com lógica a relé.

- **Mapa de Função Sequencial (SFC)**

Representação gráfica de passos, ações e transições interligadas.

- **Lista de Instruções (IL)**

Linguagem de baixo nível, baseada em texto e que usa instruções mnemônicas.

- **Texto Estruturado (ST)**

Uma linguagem de alto nível, baseada em texto, como C, e que foi desenvolvida especificamente para aplicações de controle industrial.

A Figura 5 ilustra o padrão IEC 61131-3 de linguagens para a programação de CLP.

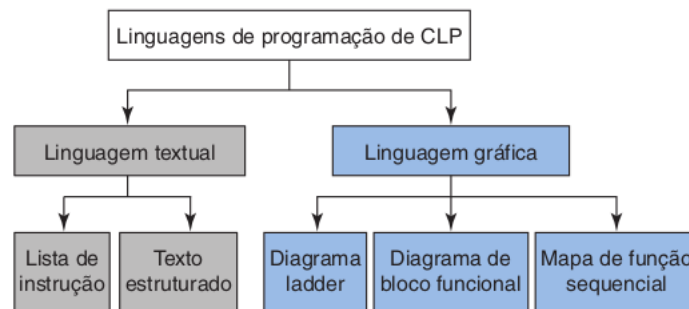


Figura 5: Linguagens de programação para CLP. IEC 61131-3.

2.2.1 Ladder Logic - LD

A linguagem em diagrama ladder(ou Ladder Logic) é a linguagem mais utilizada para CLP (Petruszella, 2014) e é projetada para imitar a lógica a relé.

A LD, como também é conhecida, é uma representação gráfica de dispositivos físicos como sensores, botoeiras, bobinas, entre outros.

Os elementos do programa são organizados em linha horizontais conhecidas como degraus que simulam um circuito elétrico. As linhas ficam entre duas linhas verticais conhecidas como trilhos.

Contadores, somadores, bobinas, temporizadores, contatos, entre outras várias operações de dados são organizados nos degraus do diagrama. O gráfico ao final da programação fica semelhante a uma escada(do inglês *ladder*), por isso o nome.

A figura X a seguir mostra a organização de um programa feito em Ladder:

**TIRAR PRINT DO TIA PORTAL COM UMA PROGRAMA SIMPLES
EXPLICAR RAPIDAMENTE O PROGRAMA**

2.3 TIA Portal v14

DO manual:

3. Software de programação
- 3.2 pra pegar imagens
6. Device configuration (Imagens tbm)
7. Programming Concepts

2.3.1 Siemens S7-PLCSIM

2.4 Sistemas Supervisórios - SCADA

Os sistemas supervisórios exercem uma importante e essencial tarefa no contexto industrial: levar informações do processo industrial a quem está operando. O principal objetivo do sistema supervisório é ter uma visão do processo como um todo para permitir que o operador compreenda as etapas do processo e tome as ações necessárias para garantir o bom funcionamento do sistema.

Com o sistema SCADA - *Supervisory Control and Data Acquisition* é possível configurar a planta específica, realizar a aquisição dos dados e armazenar em um banco de dados, ou num planilha simples, dependendo da aplicação, além de fornecer informações do processo aos operadores.

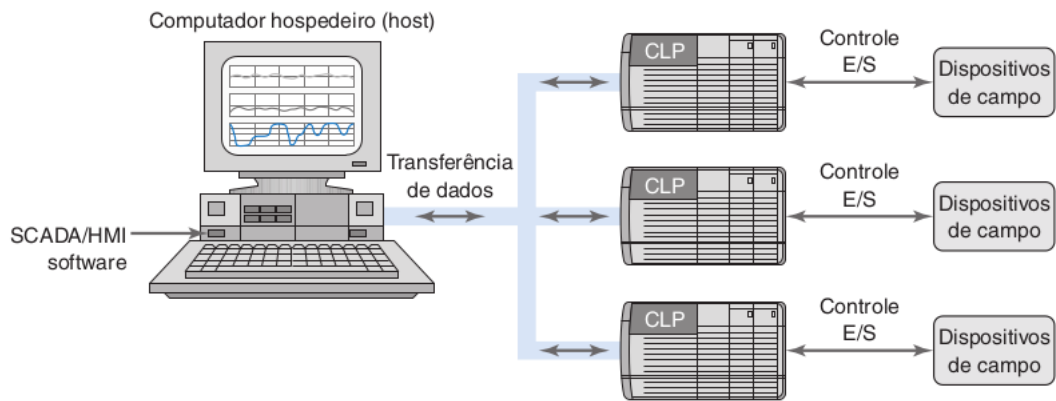


Figura 6: Sistema SCADA.

O sistema SCADA permite o ajuste de processos com precisão para a eficiência máxima, e independentemente do desempenho das funções de controle dos CLPs sobre os dispositivos de campo enquanto são supervisionados por um de programa SCADA/HMI rodando em um computador hospedeiro(host), como mostra a Figura 6 acima. Operadores de controle do processo monitoram a operação do CLP no host e, se necessário, enviam os comandos de controle para os CLPs.

É importante frisar que mesmo os sistemas supervisórios sendo quase que autosuficientes, é sempre importante a presença de operadores experientes e conhecedores do processo que está sendo controlado, pois quando ocorrem erros, apesar dos sistemas mais modernos indicarem a origem do erro, há a possibilidade de conflitos e erros de interpretação por parte do software.

2.5 Bancada Festo

2.6 Factory I/O

O Factory I/O é um software de simulação 3D para aprender tecnologias de automação. Ele permite construir rapidamente um ambiente virtual usando as peças industriais mais comuns. Possui diversas cenas(como as plantas são chamadas dentro do software) de aplicações industriais típicas prontas para uso.

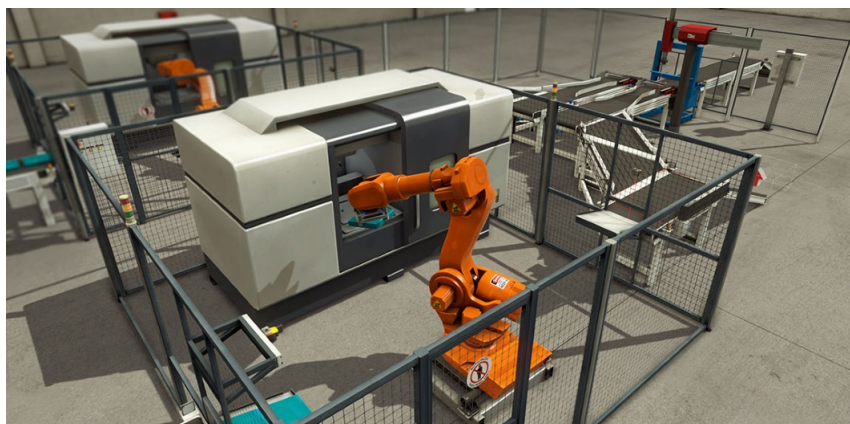


Figura 7: Simulação no Factory I/O.

O mais comum é utilizar o Factory I/O como plataforma de treinamento de CLP, pois os CLPs são os controladores mais comuns nas aplicações industriais. Porém, pode ser utilizados SoftPLC, microcontroladores, Modbus, entre várias outras tecnologias.

2.7 Digital Twin

3 Metodologia da pesquisa

Nesta seção serão descritos os passos seguidos para o desenvolvimento do trabalho, as ferramentas e os métodos utilizados. A pesquisa foi dividida em 5 etapas:

1. Desenhar(simular) a planta real(bancada da Festo) no Factory I/O
2. Controlar a planta simulada utilizando o S7-PLCSIM
3. Controlar a planta simulada utilizando o CLP S7-1200
4. Controlar a planta real com o CLP S7-1200
5. Utilizar o CLP S7-1200 para controlar as plantas real e simulada ao mesmo tempo

Para esta pesquisa foram utilizadas os seguintes materiais:

- Factory I/O - software para simulação da planta
- TIA Portal versão 14 - software responsável pela programação do CLP
- Siemens S7-1200 - o controlador real
- S7-PLCSIM - o simulador de CLP integrado ao TIA Portal
- Bancada da Festo

3.1 Resultados Parciais

INSERIR AS IMAGENS DO FACTORY E DA BANCADA

4 Cronograma

5 Referencias Bibliográficas

- [1] Automação Industrial - Marco Antonio Ribeiro
- [2] Controladores logicos programaveis - Frank D. Petruzella
- [3] Automação Industrial na Prática - Frank Lamb
- [4] Controladores Lógicos Programáveis - Claiton Moro Franchi
- [5] A quarta revolução industrial - Klaus Schwab
- [6] Automacao Industrial - Leandro Roggia & Rodrigo Cardozo Fuentes
- [7] Introdução à Automação - Mauro Spinola
- [8] S7-1200 System Manual - Siemens
- [9] IEC 61131
- [10] IEC 61131-3
- [11] <https://docs.factoryio.com/> (acesso em 28/11/2022)