

Eletrônica e Robótica

Controladores Lógico Programáveis

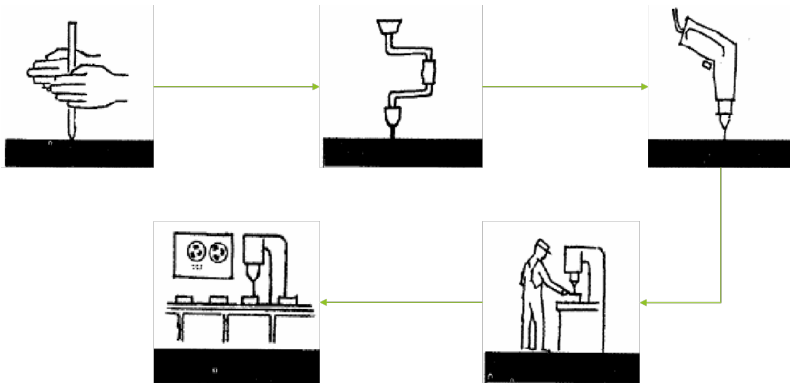
Prof. Alexandre Tannus

Questionamentos

- ▶ O que é automação?
- ▶ Existe diferença entre mecanização e automação?
- ▶ Onde pode ser aplicada a automação?
- ▶ Por que automatizar?

- ▶ Automação
 - ▶ Sistema de equipamentos eletrônicos e/ou mecânicos que controlam seu próprio funcionamento
 - ▶ "Qualquer sistema, apoiado em computadores, que substitui o trabalho humano, em favor da segurança das pessoas, da qualidade dos produtos, rapidez da produção ou da redução de custos, assim aperfeiçoando os complexos objetivos das indústrias, dos serviços ou bem estar" (Moraes e Castrucci, 2007)
- ▶ Mecanização
 - ▶ Uso de máquinas para realizar um trabalho, substituindo assim o esforço físico do homem

Evolução da automação



- ▶ Mecanização
 - ▶ Invenção da roda
 - ▶ Moinhos de vento
 - ▶ Rodas d'água
- ▶ Automação
 - ▶ Revolução Industrial - século XVIII - James Watt

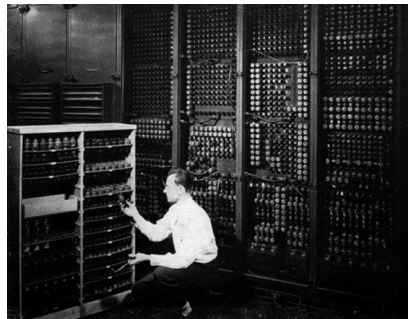
Histórico

- ▶ 1870
 - ▶ Energia elétrica na indústria
- ▶ 1880
 - ▶ Cartões perfurados - Hollerith



Histórico

- ▶ 1946 - Primeira geração - Válvulas e relés
 - ▶ ENIAC
 - ▶ 180 m^2
 - ▶ 30 toneladas
 - ▶ 150 kW
 - ▶ 5000 cálculos por segundo
- ▶ 1952 - Segunda geração - Transistores



- ▶ Terceira geração - Circuitos Integrados
 - ▶ Milhares de transistores
 - ▶ Pastilha de silício de 1 cm^2
 - ▶ Aumento da capacidade de processamento
- ▶ 1975 - Quarta geração - VLSI
 - ▶ Computadores pessoais



- ▶ Richard Morley - 1968
- ▶ Especificação dos primeiros controladores
 - ▶ Facilidade de programação
 - ▶ Facilidade de manutenção
 - ▶ Alta confiabilidade
 - ▶ Dimensões menores
 - ▶ Envio de dados para processamento centralizado
 - ▶ Expansão em módulos
 - ▶ Preço competitivo

Evolução dos CLPs

- ▶ Primeira geração
 - ▶ Transistores
 - ▶ Circuitos integrados
 - ▶ Baixa escala de integração
- ▶ Década de 1970
 - ▶ Maior poder de processamento
 - ▶ Maior número de entradas e saídas
 - ▶ Novas funções
 - ▶ Diminuição de custos e tamanho
 - ▶ Aumento do poder de processamento e confiabilidade

- ▶ Modicon 084 - 1969
- ▶ Modicon 284
 - ▶ 80 entradas
 - ▶ 40 saídas
- ▶ Modicon 1084
 - ▶ 5120 entradas e saídas

- ▶ Micro 84 - 1977
 - ▶ 64 entradas e saídas
 - ▶ Temporizadores
 - ▶ Contadores
 - ▶ Sequenciadores
 - ▶ Funções matemáticas
- ▶ 984
 - ▶ Funções PID

- ▶ Modicon
- ▶ Allen Bradley
 - ▶ PDQ – 1959
 - ▶ PLC – 1970
 - ▶ PLC 2 – 1975
 - ▶ PLC 2/20 – 1979
- ▶ Texas Instruments

- ▶ Sequenciamento de funções
- ▶ Controle realimentado
- ▶ Tipos de CLP
 - ▶ Tipo 1 – Somente sequenciamento de funções
 - ▶ Tipo 2 – Somente controle realimentado
 - ▶ Tipo 3 – Ambas as funções

Definição

ABNT

O CLP é um equipamento eletrônico digital com hardware e software compatíveis com aplicações industriais.

NEMA

Aparelho eletrônico digital que utiliza uma memória programável para armazenamento interno de instruções para implementações específicas, como lógica, sequenciamento, temporização, contagem e aritmética, para controlar, através de módulos de entradas e saídas, vários tipos de máquinas ou processos

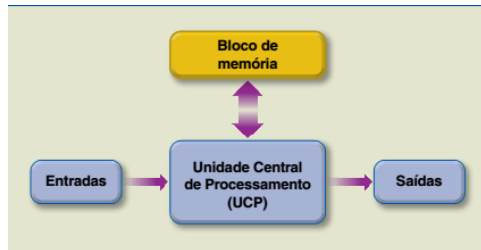
Vantagens

- ▶ Menor espaço ocupado
- ▶ Menor potência requerida
- ▶ Reutilização
- ▶ Reprogramável
- ▶ Maior confiabilidade
- ▶ Fácil manutenção
- ▶ Maior flexibilidade
- ▶ Comunicação com outros CLPs e computadores

- ▶ Máquinas industriais
- ▶ Equipamentos industriais para processos
- ▶ Controle de energia
- ▶ Sinalização, intertravamento e controle PID

Constituição de um CLP

- ▶ Unidade Central de Processamento
- ▶ Memória
- ▶ Dispositivos de entrada e saída



Unidade Central de Processamento

- ▶ Responsável pelas operações lógicas e aritméticas
- ▶ Controla e supervisiona toda a operação do CLP
- ▶ Velocidade de operação definida pela frequência de *clock*

- ▶ Armazena os programas e dados de operação do sistema
- ▶ Arquitetura Harvard
 - ▶ Memória de programas e dados **separadas**

▶ Entradas

- ▶ Chaves *push button*
- ▶ Chaves fim de curso
- ▶ Contatos de relés
- ▶ Sensores de proximidade
- ▶ Sensores de presença
- ▶ Termostatos
- ▶ Pressostatos

▶ Saídas

- ▶ Lâmpadas
- ▶ Relés de controle
- ▶ Buzinas
- ▶ Válvulas elétricas
- ▶ Solenóides
- ▶ Disjuntores
- ▶ Motores

Outros componentes

- ▶ Fonte de alimentação
- ▶ Terminal de programação
- ▶ Bloco de comunicações
- ▶ Interface Homem Máquina

Funcionalidades



Funcionalidades I

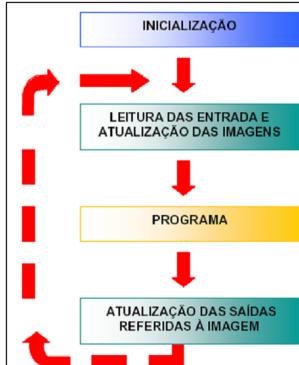
- ▶ Relés de entrada
 - ▶ Conectados com o mundo externo
- ▶ Relés de utilidade interna
 - ▶ Não recebem sinais do mundo
 - ▶ Relés simulados
- ▶ Relés de saída

- ▶ Contadores
 - ▶ Contagem de pulsos
 - ▶ Crescente ou decrescente
- ▶ Temporizadores
 - ▶ Funções de retardo

Classificação dos CLPs

PORTE	NÚMERO DE PONTOS
Micro	± 20
Mini	± 180
Pequeno	± 400
Médio	Até 3000
Grande	Acima de 3000

Estrutura de Programação



- ▶ Linguagens de Programação - IEC 61131-3
 - ▶ Ladder
 - ▶ Texto Estruturado (ST - *Structured Text*)
 - ▶ Lista de Instruções (IL - *Instruction List*)
 - ▶ Diagrama de blocos funcionais (FBD - *Function Block Diagram*)

- ▶ Operações permitidas
 - ▶ Aritmética básica (+, −, *)
 - ▶ Lógica AND, OR, XOR
 - ▶ Temporização e contagem
 - ▶ Comparação de valores
 - ▶ Ponto flutuante
 - ▶ Leitura de sinais analógicos
 - ▶ Malha de controle PID
 - ▶ Lógica Fuzzy

- ▶ Número de entradas
- ▶ Número de saídas
- ▶ Velocidade de processamento
- ▶ Tipos de entrada e saída

Olhar especificações do CLP