**Roteiro de Projetos Práticos com PLC**

**Atividade 04 – PLC Integrado com IA**

**Objetivo**

* Desenvolver lógica de controle em um **PLC** **CLIC 02** com integração de um modelo de IA para decisão automatizada.
* Simular um processo industrial controlado por PLC com tomada de decisão baseada em dados.
* Aprender conceitos de IA aplicados à automação, como classificação, detecção de falhas ou otimização de parâmetros.

**Equipamentos e Softwares**

* **PLC** **CLIC 02** (ou equivalente).
* Software de programação do **PLC** (Ex: WPLSoft).
* Computador com ambiente de IA leve (Ex: Python com scikit-learn, TensorFlow Lite ou modelo já treinado exportado para comunicação com PLC via protocolo MODBUS/OPC UA).
* Sensores e atuadores conectados ao PLC (ex: sensores de temperatura, nível, presença; motores, válvulas, LEDs).
* Cabos de comunicação (Ethernet ou RS-232/485).

**Descrição da Atividade**

O aluno deve desenvolver um **sistema automatizado de controle inteligente de um tanque de mistura**, onde o **PLC** recebe dados dos sensores e ajusta as variáveis do processo com base em decisões da IA.

**1. Projeto de Controle no PLC**

* Entradas:
  + Sensor de nível (I0)
  + Sensor de temperatura (I1)
  + Sensor de viscosidade ou presença de produto (I2)
* Saídas:
  + Bomba de enchimento (Q0)
  + Aquecedor (Q1)
  + Agitador (Q2)
* Lógica básica:
  + Ligar/desligar bombas e aquecedor de acordo com decisões recebidas do módulo de IA.
  + Implementar segurança: alarmes e bloqueios caso parâmetros saiam da faixa segura.

**2. Integração com IA**

* Criar ou usar um modelo de IA simples:
  + Ex: rede neural, árvore de decisão ou regressão para determinar a velocidade do agitador ou tempo de aquecimento.
* O PLC envia os dados dos sensores para o módulo de IA (via MODBUS, OPC UA ou comunicação serial).
* O módulo de IA retorna a decisão para o PLC (ex: nível de agitação, ligar/desligar bomba ou aquecedor).

**3. Testes e Validação**

* Testar diferentes cenários:
  1. Tanque vazio: IA decide iniciar enchimento.
  2. Temperatura fora da faixa: IA ajusta aquecimento.
  3. Produto pronto: IA aciona agitador final e sinaliza fim do ciclo.
* Validar se o PLC executa corretamente as decisões da IA.

**4. Relatório**

O aluno deve apresentar:

* Diagrama de ligação do PLC e sensores/atuadores.
* Diagrama Ladder ou lógica de programação do PLC.
* Estrutura do modelo de IA e metodologia utilizada.
* Exemplo de comunicação PLC ↔ IA.
* Prints de simulação ou testes reais.
* Observações sobre desempenho do sistema e decisões da IA.

**Critérios de Avaliação**

| **Item** | **Pontos** |
| --- | --- |
| Programação do **PLC** correta e funcional | 25 |
| Integração com módulo de **IA** funcionando | 25 |
| Eficiência e confiabilidade das decisões da **IA** | 20 |
| Relatório completo e organizado | 20 |
| Demonstração prática/testes | 10 |