

CLP IoT - APLICAÇÃO REAL E FUNCIONAL DA INTERNET DAS COISAS NA INDÚSTRIA

JOAB TAVARES FAGUNDES¹; MARLON MAURICIO HERNANDEZ CELY²;

¹Universidade Federal de Pelotas – joabtavaresf02@gmail.com

²Marlon Mauricio Hernandez Cely – marlon.cely@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a Internet das Coisas (IoT) tem revolucionado a maneira como interagimos com o mundo digital e físico (COLOMBO, J. F, 2018). A IoT refere-se à interconexão de dispositivos físicos, veículos, sensores e outras tecnologias incorporadas, permitindo a coleta e troca de dados através da internet. Uma parte fundamental para a implementação bem-sucedida da IoT é a necessidade de máquinas adaptadas para receber a internet.

Entre os dispositivos IoT, os Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) desempenham um papel crucial. Os CLPs são dispositivos eletrônicos programáveis amplamente utilizados em ambientes industriais para controlar processos e automatizar sistemas. Com a crescente adoção da IoT, os CLPs precisam ser adaptados para fornecer acesso e suporte às tecnologias associadas. Isso inclui a capacidade de se conectarem à internet, trocar informações com outros dispositivos e sistemas, além de processar e analisar os dados coletados.

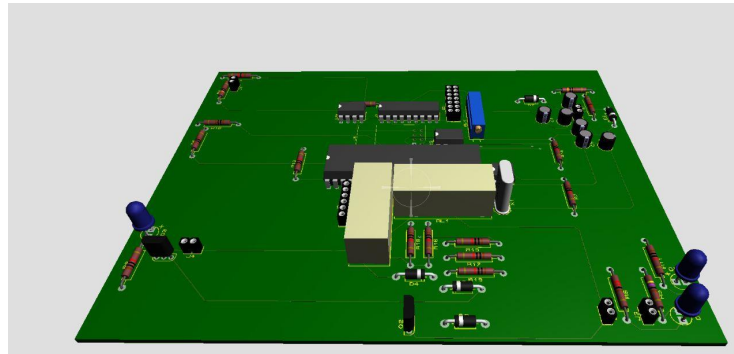
Além disso, à medida que a IoT se torna mais acessível e difundida, modelos de desenvolvimento integrado (IDE) como Arduino e ESP estão ganhando destaque. Esses modelos IDE estão se tornando populares devido à sua flexibilidade, baixo custo e facilidade de uso, permitindo que uma ampla gama de profissionais e entusiastas incorpore a IoT em seus projetos.

Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo explorar a implementação da IoT, destacando a necessidade de máquinas adaptadas para receber a internet. Além disso, serão abordadas as considerações específicas relacionadas aos CLPs, enfatizando a importância de seu acesso e suporte a essas tecnologias emergentes.

2. METODOLOGIA

Sendo desenvolvida a ideia inicial na disciplina de Microcontroladores do curso de Engenharia de Controle e Automação. Partiu-se do princípio de análise de funcionamento do CLP e arquitetura interna, focando-se no modelo de acionamento, frequência e capacidades de clock dos microcontroladores embutidos e visando utilizá-los em rede ou IoT. Para isso foi aplicado um modelo utilizando microcontroladores simples e de baixo custo PIC e para acomodá-los foi construída placa com entradas e saídas analógicas e digitais, além de cristal de tempo e pinagem de controle de interface IHM de LCD com botões e conector de portas COM para gravação.

Figura 1 - Modelo de CLP baixo custo com PIC;

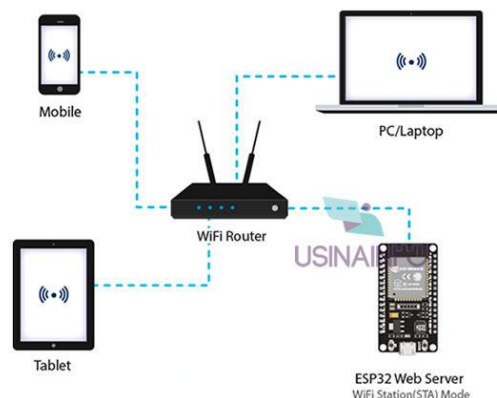


Porém foi encontrado um melhor processador e adotado por base devido a sua facilidade de comunicação com Wi-Fi, foi determinado o uso do chipset ESP32S, voltado a construção de um diagrama e esquemática com uso desde micro, criando portas analógicas e digitais protegidas com redução de corrente e limitadores de tensão. Porém, tendo em vista a deficiência desse modelo para processamento de vídeo mesmo com suas frequências elevadas, surgiu o interesse em uso do modelo STM-32, voltado ao vídeo, porém o mesmo não fazia acesso a internet.

Na ponta deste impasse foi utilizado um sistema de acoplamento de transcrição de dados de acesso, ou conversor de fibra para ethernet, ou conversor de fibra para protocolo de comunicação, sendo os modelos adotados o “Fiber to Ethernet Converter” ou o cabo RS-232. Esses modelos foram adotados tendo em vista os problemas de conexão e interferência magnética em sinais de WIFI/5G/BLUETOOTH e por a fibra óptica ser mais veloz e com menor intensidade de ruídos.

A fim de acomodar esse circuito de conexão via fibra, tomou-se decisão de utilizar um circuito alimentado por servidores de redes de internet e protocolos do Profibus ou Tc/Ip, onde o servidor programado em Linux Server, será responsável por receber identificar cada sensor a ele atribuído e conectado e conforme sua programação interna, distribuir de acordo com o atuador local (CLP) designado para aquele sensor ou parâmetro e agir de forma autônoma atuando apenas com os contatos final do CLP e não com lógica interna nele, passando assim a ser o CLP o servidor e o CLP local acabar sendo apenas um atuador (Contactor) IoT que recebe cabos fibra óptica e comandos remotos, com botão de emergência ou reinicialização forçada incorporado a o atuador mecânico.

Figura 2 - Formato de Comunicação de rede;



Por fim na parte de automação de processos e informatização o servidor entregará, relatórios e infográficos interativos em tempo real utilizando Html e HTTP's, de modo a transcrever dados e aprendizado de máquina utilizado na programação interna do CLP/Servidor em informação administrativa e operacional, como N° de horas paradas, N° de paradas, N° de erros, N° de Atuação, N° de Horas de Trabalho, N° de Horas de Manutenção, N° de Atuação de Sensores, N° de Alertas, Gastos Energéticos, Perdas Elétricas, Desgaste de equipamento, Desgaste de Suplementos, Temperatura de Máquinas, Informação de Sensores (Analogicas e Digitais), dentre outros parâmetros necessários para acompanhamento de máquinas e manutenção preventiva/preditiva.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Já foi feito testes com microcontroladores seguindo os padrões da IEC 61131-3, norma internacional para CP, mas notou-se às frequência baixas na faixa entre 16 Mhz ~ 40 Mhz, porém de baixo custo, mas não atuantes a acesso a IoT, tendo em vista esse problema apostou-se no Esp32s e STM-32, contando com acesso a Vídeo RGB e altas frequências chegando até 400 Mhz e até mesmo microprocessadores como o Cortex-A72 com seus 2.0Ghz (Alto Custo). Por fim foi escolhido o ESP32S pelo seu processamento rápido e baixo custo, dispensando o modelo IDE, e sim fornecendo uma interface de Atuador (Relé) a ele, controlando individualmente abertura e fechamento de portas por meio de relés de estado sólidos ou bobinas de atração de 5 VDC ~ 30 VDC e 110 VAC ~ 220 VAC.

Para o servidor começou-se a desenvolver dentro da plataforma Linux Ubuntu, e o software de desenvolvimento de App, visando comunicação com o Protocolo Modbus Tcp/Ip, comunicando assim Servidor - CLP, por meio da fibra óptica e seus conversores de sinal de luz para informação de atuação.

Tendo em vista a programação da atuação próxima foi utilizado configurações de Ladder, com o uso do software de código aberto Open PLC, a fim de garantir uma programação hexadecimal ou em C compatível com sistemas linux ou interfaces IDE de placas prontas como arduinos, esp, Pi e até mesmo protocolos como modbus.

Atualmente aguarda-se possibilidade de montagem final do CLP, e da infraestrutura de comunicação por rede, como fornecimento de um servidor de teste, fibra e conversor para anexação aos componentes, tendo atualmente apenas os cálculos e programação base como testes.

4. CONCLUSÕES

Durante esse processo de desenvolvimento foi elaborado CLP de baixo custo IoT, seguindo modelos internacionais e normas, além de modelos que são voltados a atuação de alta frequência e interfaces inteligentes com gráficos e monitoramentos reais e ao vivo, também foi desenvolvido CLP modulares com engate rápido para portas de entrada e saída conforme necessidade e reduzindo dimensões, além de ensaios para um super protetor e nobreak de rede para motores integrados para dispensa de painéis de comando.

Este modelo de aplicação já foi provado ser útil e eficaz modelado em outras universidades (ANANDA, 2023), porém não foi desenvolvido e integrado com todos os processos desde do atuador por rede, como processador de códigos (servidor), quanto o fornecimento de interface IHM, e aprendizado de máquina

para melhor aproveitamento dos dados obtidos, sendo uma alternativa viável e se desenvolvido por completo pode ser fornecido e auxiliar na indústria podendo até mesmo seguir a filosofia GNU para atender maior quantidade de pessoas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLOMBO, J. F.; LUCCA FILHO, J. de. INTERNET DAS COISAS (IOT) E INDÚSTRIA 4.0: revolucionando o mundo dos negócios. Revista Interface Tecnológica, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 72–85, 2018. DOI: 10.31510/infa.v15i2.496. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/496>. Acesso em: 1 set. 2023.

SOUZA, Fábio da Costa. Desenvolvimento de metodologia de aplicação de redes de Petri para automação de sistemas industriais com controladores lógicos programáveis (CLP). 2006. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Potência) - Escola Politécnica, University of São Paulo, São Paulo, 2006. doi:10.11606/D.3.2006.tde-13122006-160942. Acesso em: 2023-09-01.

ANANDA, Ananda Sakinata Prastiwi et al. Sistema integrado de comunicação Modbus TCP/IP com PLC Siemens S7-1200, ESP32 e HMI. Jurnal Elektronika dan Otomasi Industri , v. 2, pág. 234-244, 2023.

DE ANDRADE, Alexandre Acácio. Automação de baixo custo baseada no Raspberry Pi. 2016.