



## COMPUTAÇÃO CONSCIENTE DO CONTEXTO APLICADA AO DESENVOLVIMENTO DE UM CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL

CARDINAL, Djalmo E.<sup>1</sup>; MOZZAQUATRO, Patricia M.<sup>2</sup>; ANTONIAZZI, Rodrigo L.<sup>3</sup>

**Palavras-Chave:** Computação Pervasiva. Micro controlador. Automação.

### Introdução

O surgimento de novas tecnologias aumenta a complexidade dos ambientes e, neste sentido, os mesmos necessitam adaptar-se a uma computação altamente dinâmica, onde o ambiente está em constante mudança em função da mobilidade do usuário. Assim, abriu-se espaço ao surgimento de um novo paradigma computacional: a computação pervasiva, com disponibilidade ao acesso à computação de forma natural ou invisível (sem a necessidade de ações conscientes para essa finalidade), em todo lugar e tempo (SAHA, 2003). A computação pervasiva se propõe a dar uma visão do futuro onde serviços serão oferecidos para os usuários através de inúmeros dispositivos espalhados pelo ambiente. A criação de uma rede onde dispositivos se comunicam dando estados do contexto esta se tornando popular.

Segundo (SAHA, 2003) um dos principais desafios da Computação Consciente do Contexto é interpretar a grande quantidade de informações disponíveis e conseguir determinar ações a partir da interpretação dessas informações integrando-as e, apresentando uma única resposta. Pode-se, além disso, combinar informações provenientes de diferentes fontes (sensores) e fundi-las em uma nova informação com mais significado agregado. Neste contexto, o desenvolvimento de um Controlador Lógico Programável consciente do contexto que captura dados de diversos sensores gerando uma única informação ao usuário poderá possibilitar a obtenção de informações capturadas pelos diferentes sensores gerando um sistema totalmente integrado.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Ciência da Computação, Universidade de Cruz Alta, e-mail: [djalmoec@terra.com.br](mailto:djalmoec@terra.com.br)

<sup>2,3</sup> Professores do Curso de Ciência da Computação, Universidade de Cruz Alta, e-mail: [patriciamozzaquatro@gmail.com](mailto:patriciamozzaquatro@gmail.com), [rodrigoantoniazzi@yahoo.com.br](mailto:rodrigoantoniazzi@yahoo.com.br)



## Microprocessador, Sensores e Atuadores

Os micros controladores são *chips* inteligentes, que tem um processador, pinos de entradas/saídas e memória. Programando o micro controlador têm-se o controle de suas saídas/entradas. O que diferencia os diversos modelos de micro controladores é a quantidade de memória interna tanto para dados ou programa, velocidade do seu processamento, quantidades de pinos de entradas e saídas, alimentação, periféricos que pode se utilizar (PEREIRA, 2010).. A série dos micros controladores PIC18 é derivada da série PIC17. Tanto os PIC18 quanto os PIC17 são micro controladores que reside no fato de utilizarem uma organização interna conhecida como Harvard. Onde caracteriza se por utilizar barramentos distintos para acesso à memória de programa e a memória de dados (PEREIRA, 2010). O funcionamento de um sensor é realizado sob a atuação de uma grandeza física que altera as propriedades do dispositivo, como uma resistência, capacitância ou a indutância. Este gera informações de acordo com essas alterações que serão levadas ao CLP para tratá-las (NATALE, 2003). O sensor de presença é um comando inteligente que se destina ao acionamento de cargas temporizadas, a função do sensor é fazer detecções de fontes de calor como pessoas e carros, através de um sensor infravermelho, acionando a carga e desligando-a após a ausência, de acordo com o tempo programa no sistema do sensor (ALIEVI, 2008).

Os atuadores têm por função converter os sinais elétricos provenientes das saídas do CLP em uma condição física, normalmente ligando ou desligando algum elemento. Um exemplo básico de seu funcionamento é o controle do acionamento de uma bobina contatora a qual comandará o acionamento de um motor, através de uma saída do CLP (FRANCHI et.al., 2008). Os contadores/relés são normalmente equipados com três, quatro ou cinco contatos, podendo ser de força, auxiliares ou mistos, além disso, em muitos modelos de contadores ainda é possível acrescentar blocos de contatos auxiliares aumentando o número de contatos auxiliares disponíveis (FRANCHI et.al., 2008).

## Protocolo de Comunicação *Modbus*

A interface escolhida para o desenvolvimento deste projeto é o padrão RS-232, *Modbus* é um protocolo de comunicação de dados utilizado em sistemas de automação industrial. Geralmente seu meio de comunicação é pela porta serial, mas hoje pode ser implementado também por meio de rede *ethernet*, onde seu paradigma é baseado em mestre-escravo (ALIEVI, 2008). A



comunicação *Modbus* pode ser realizada de duas formas: *Remote Terminal Unit* (RTU) e *American Standard Code for Information Interchange* (ASCII). Os dois modos de requisição ou resposta possuem um formato de pacote específico, que é para requisição ou para resposta. Cada pacote é composto de seis campos que são representados por dados binários, no modo RTU, e por caracteres, no modo ASCII. Estes campos são definidos conforme Tabela 1.

**Tabela 1 - Campos representados por dados binários**

Início	Indica o começo do pacote;
Endereço	Indica qual dispositivo receberá ou enviará o pacote. A faixa valida de endereços dos dispositivos varia de 0 a 247, sendo o endereço 0 (zero) utilizado para mensagens que são enviadas para todos os escravos;
Função	Objetivo do pacote;
Dados	Campo onde os dados serão alocados. Ele tem o conteúdo de acordo com o campo Função do pacote;
Controle	Responsável pela detecção de erros no pacote, conhecido como <i>Cyclic Redundancy Check</i> (CRC).
Fim	Indica o fim do pacote;

O protocolo *Modbus* possui algumas funções que dependem do dispositivo que implementa o protocolo. As funções possuem diferentes objetivos, como a verificação da comunicação, visualização da quantidade de eventos, leitura e escrita de registradores específicos ou um grupo, dentre outras, sendo as mais utilizadas as funções de escrita e de leitura.

O *software* projetado necessitou de uma porta serial no micro computador que foi instalado, para fazer a comunicação direta com o CLP. Os comandos dados pelo sistema supervisor foram solicitados pelo usuário, pois o sistema não possui nenhuma iniciativa própria para execução de tarefas, apenas realiza perguntas para o CLP sobre o ambiente em questão. O *software* desenvolvido tem suas funções bem acessíveis, para rápida visualização e execução, recebendo as informações enviadas do CLP.

## Resultados e Discussões

O sistema desenvolvido pôde ser testado visando analisar o comportamento do programa que está embarcado no micro controlador e do *software* supervisor. O *software* e o *hardware* foram testados em nível de unidade, de integração e de validação. Para a realização dos testes foram utilizados os métodos de caixa branca e caixa preta. No método de caixa branca se testa o funcionamento interno, usando nível de unidade e integração. No teste caixa preta foi validada a



interface do sistema em nível de integração e validação tentando atender a acessibilidade ao usuário final do sistema em questão.

Realizou-se o comparativo entre os sete testes utilizando as quantidades de mensagens de solicitação de informação, a resposta e o número de retornos que o equipamento fornece. Observou-se que começa a ter diferença entre os valores de solicitação e resposta, a partir do teste número três. Salienta-se que no teste de número sete, usando o cabo de 45 metros, obteve-se uma perda de informações (foi solicitado 678 vezes para o CLP a resposta das informações no ambiente, mas apenas foi retornado 480 vezes). Desta forma, pode-se constatar pelo gráfico gerado que o sistema desenvolvido permitiu atingir um bom resultado, sem muita perda de dados, com o teste de número seis, onde se utilizou 20 metros de cabo para comunicação serial.

## Conclusão

Com o desenvolvimento deste trabalho foi possível perceber que aplicações residenciais de controle podem ser realizadas utilizando-se componentes de baixo custo e protocolos flexíveis, gratuitos, onde podem se comunicar com outros tipos de equipamentos se padronizados as comunicações. Isso aumentaria a popularização de casa inteligente. Mas para que esta popularização se dê de forma correta, é necessário investimento na criação de equipamentos simples e seguros e na padronização de estruturas de rede, todos “falando” a mesma linguagem.

## Referências

ALIEVI, César Adriano. **Automação Residencial com Utilização de Controlador Lógico Programável**. Monografia de Graduação em Ciência da Computação, Centro Universitário Feevale, 2008.

FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. **Controladores Lógicos Programáveis – Sistemas Discretos**. 1ª Edição, São Paulo: Editora Érica Ltda, 2008.

NATALE, F. **Automação Industrial**. São Paulo: Editora Érica, 2003.

PEREIRA, F. **Micro controlador PIC 18 Detalhado: Hardware e Software**. São Paulo: Editora Érica Ltda, 2010.

SAHA, D.; MUKHERJEE, A. *Pervasive Computing: a paradigm for the 21st Century*. *IEEE Computer*, New York, v. 36, n.3, Mar. 2003.