



Automação de Ambiente com a Utilização de Parâmetros Climáticos

Adenor Mário Ramos da Silva ¹, Agatha de Maria Junior Silva ², Anderson Cunha dos Santos ³, Luciano Ayrton Melo Leão ⁴, Johelden Campos Bezerra ⁵

Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (adenor.ramos@comp.iesam-pa.edu.br ¹, agathasilva@comp.iesam-pa.edu.br ², andersonsantos@comp.iesam-pa.edu.br ³, lucianoaleao@comp.iesam-pa.edu.br ⁴, johelden@prof.iesam-pa.edu.br ⁵)

Resumo

Este artigo descreve como projetar um sistema baseado em parâmetros climáticos, tais como, chuvas e mudanças de temperatura, que utilizando o dispositivo lógico programável (PLD) FPGA (Field-Programmable Gate Array) possa automatizar diversas tarefas, como recolhimento de varal de roupas, controle de aparelhos de ar condicionado, sistema automático para abrir e fechar janelas, dentre outras aplicações relacionadas.

Palavras-chave: FPGA, Automação Residencial, Comunicação Serial Java.

Área Temática: Tecnologias Ambientais.

Ambience Automation with Use of Climatic Parameters

Abstract

This article describes how to design a system based on climatic parameters, like, rains and temperature changes, that using the programmable logic device (PLD) FPGA (Field-Programmable Gate Array) be able to automate several tasks such as gathering clothesline, air conditioner control, a open and close windows automatic system, among many other applications.

Key words: FPGA, home automation, Java Serial Communication.

Theme Area: Environmental Technologies.



1 Introdução

A tecnologia está cada vez mais presente em nosso mundo e realizar tarefas domésticas de maneira automática ou semi-automática torna-se cada vez mais acessível. Tal fato corrobora para a criação de um sistema que utilizado a linguagem JAVA (linguagem multiplataforma criada pela Sun Microsystems®), um dispositivo lógico programável (Programmable Logic Device - PLD) como o FPGA (Field Programmable Array), em conjunto com sensores (futura implementação), possa atender essa nova demanda.

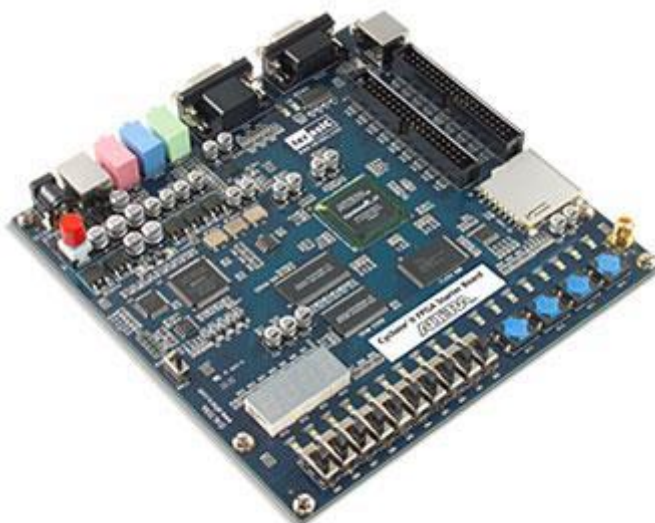


Figura 1 - PLD FPGA (Field-Programmable Gate Array)

2 Objetivo

A partir de dados climáticos, tais como chuva e mudanças de temperatura, este trabalho objetiva desenvolver um sistema para automação residencial e/ou industrial que proporcionará praticidade e redução do consumo de energia, quando aplicado a controles de ar condicionados e climatizadores de ar.

3 Fundamentos Teóricos

Esta seção descreve as principais ferramentas utilizadas no projeto.

3.1. FPGA (Field-Programmable Gate Array)

O FPGA é um dispositivo lógico programável (PLD) semicondutor largamente utilizado para o processamento de informações digitais. Foi criado pela Xilinx Inc., e teve o seu lançamento no ano de 1985 como um dispositivo que poderia ser programado de acordo com as aplicações do usuário (programador), através da linguagem de programação VHDL ou "VHSIC Hardware Description Language" (Linguagem de descrição de hardware VHSIC "Very High Speed Integrated Circuits"). O FPGA é composto basicamente por três tipos de componentes: blocos de entrada e saída (*Input/Output Block (IOB)*), blocos lógicos configuráveis (*Configuration Logical Blocks – CLB*), e as chaves de interconexão (Switch



Matrix). Os blocos lógicos são dispostos de forma bidimensional, as chaves de interconexão são dispostas em forma de trilhas verticais e horizontais entre as linhas e as colunas dos blocos lógicos.

3.2. Linguagem Java

É uma linguagem de programação orientada a objetos, que foi desenvolvida na década de 90 por uma equipe de programadores chefiada por James Gosling, na empresa Sun Microsystems. Diferentemente das linguagens convencionais, que são compiladas para código nativo, a linguagem Java é compilada para um bytecode que é executado por uma máquina virtual.

3.3. Comunicação Serial (Protocolo RS-232)

A conexão serial é usada para fazer a ponte com o computador em aplicações software-hardware e também para subir novos códigos que podem ser compilados usando as funções e tutoriais compatíveis com o FPGA. Já a comunicação RxTx é a ponte usada para conectar um hardware externo ao computador em tempo real, utilizando o protocolo RS-232.

4 Metodologia

O desenvolvimento do projeto se deu em três etapas:

4.1. Descrição do projeto:

A interface gráfica programada em Java, além de oferecer a interação com o usuário, faz a comunicação serial com o hardware. E esta por sua vez, recebe os dados (temperatura e presença ou não de chuva) da porta serial para simular o efeito desejado e simultaneamente, ativa os dispositivos do circuito montado de acordo com a configuração desejada pelo usuário.

O diagrama de blocos da figura 2 exemplifica resumidamente o funcionamento do projeto:

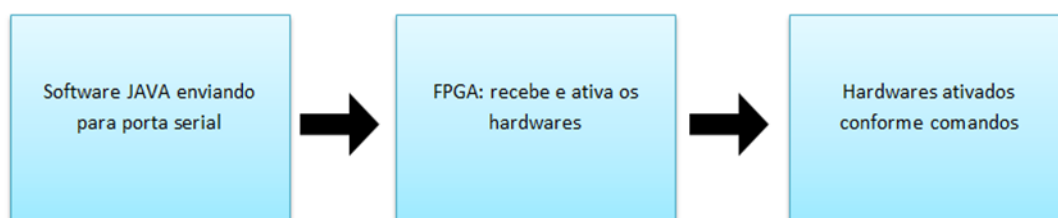


Figura 2 - Diagrama de blocos do projeto

4.2. Comunicação do programa em Java com FPGA utilizando a biblioteca RxTx

Utilizando a biblioteca RxTx é possível enviar dados de um programa em JAVA para um hardware qualquer, desde que as devidas configurações sejam ajustadas, as quais, são a identificação da porta serial, velocidade de transmissão (9600 bits/s), dentre outras.



4.3. Implementação da interface gráfica

O software desenvolvido em Java tem como objetivo simular sensores de chuva e temperatura, para fechar uma janela, recolher um varal de roupas e no desligamento automático de um ar condicionado, respectivamente, trazendo assim a praticidade em tarefas, antes manuais, e redução no consumo de energia. O software possui a seguinte interface, apresentada na figura 3.



Figura 3 - Interface gráfica do projeto

O programa dispõe ao usuário o controle dos sensores de chuva e temperatura, onde, as figuras 4 e 5, apresentam a interface do software para a identificação da chuva e temperatura.



Figura 4 - Interface sensor de chuva



Figura 5 - Interface sensor de temperatura

Assim como o usuário poderá controlar as janelas, varais ou centrais de ar através dos sensores, poderá também fazer isto de forma livre, através do painel de controle manual, conforme apresenta-se na figura 6.



Figura 6 - Interface Painel de Controle Manual

Após as alterações desejadas o usuário será capaz de monitorar as tarefas através da interface de status, apresentada na figura 7.

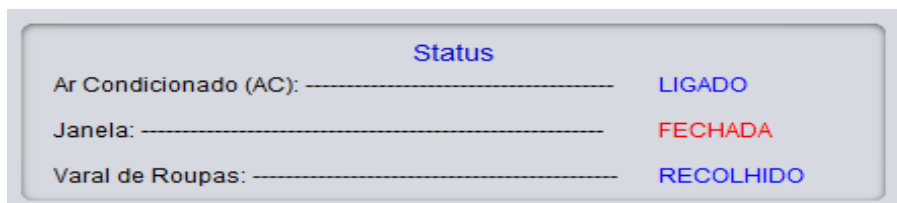


Figura 7 - Interface Status

5 Resultados

Ao simular parâmetros climáticos obtivemos resultados computacionais satisfatórios e verificou-se que a automação das tarefas simples do dia-a-dia, tais como recolhimento de varal de roupas, controle de ar condicionado e climatizadores de ar além da automação de janelas, pode se desenvolver utilizando dispositivos programáveis. E obteve-se uma redução significativa no consumo de energia utilizando sensores de saída de baixo custo.



Posteriormente a implementação de mais sensores servirão como entrada de dados para o sistema, possibilitando a substituição dos simuladores utilizados na interface do programa, fazendo com que o software saia de um simples protótipo para aplicações reais, tanto em residências, quanto em indústrias ou fazendas.

6 Conclusão

Com os resultados obtidos, uma implementação final torna-se cada vez mais viável, e com uma demanda crescente, vislumbramos um grande mercado de atuação em um futuro próximo. Esse projeto é o primeiro passo em direção a esse objetivo e com implementações futuras poderemos gerar o primeiro protótipo totalmente funcional, bem como portar as funcionalidades descritas para outras interfaces como o Android.

Referências

COSTA, Cesar. **Projetos de Circuitos Digitais com FPGA**. São Paulo: Editora Elétrica Ltda, 2012. 1.4.2.2 cap

DEITEL, Paul. DEITEL, Harvey. **Java Como Programar 8ª edição**. São Paulo: PRENTICE HALL, 2009.

Comunicação serial (protocolo RxTx). **Artesanato de Volts**. Acesso em 5 de junho de 2013. Disponível no site: http://artesanato.devолts.org/?page_id=303