

Uma Calculadora em FPGAs: Um Projeto Educacional

Cesar Giacomini Penteado, Edward David Moreno

cesarpenteado@globocom, edmoreno@fundanet.br

Fundação de Ensino Eurípides Soares da Rocha
Faculdade de Informática de Marília - Bacharelado em Ciência da Computação
Av. Hygino Muzzi Filho 529, CEP 17525-901, Marília, S.P.

Resumo : *Devido a carência de projetos acadêmicos com o uso de FPGA's e VHDL, optamos pelo desenvolvimento de uma calculadora com as quatro operações básicas (Soma, Subtração, Divisão, Multiplicação), como um BLOCO PRINCIPAL, e em seu NÚCLEO, implementaremos uma ULA de 1Bit, para levantarmos dados sobre o desempenho geral da Calculadora . Assim sucessivamente, trocaremos o "NÚCLEO" para uma ULA de 4, 8 e 16 Bit's, aproveitando para mostrar suas diferenças arquiteturais sempre fazendo o levantamento comparativos dos dados.*

Palavras chave : ULA, FPGA, Display Microcontrolado

1. Introdução

A Calculadora será composta por : 1 Teclado com números e operações ; 1 Display LCD com microcontrolador embutido (HD 44780) ; 1 FPGA para o controle central onde serão "descarregados" os arquivos ".bit" gerados no projeto .

A comunicação com o display , envolve estudo da programação de seu microcontrolador (HD44780) O Teclado será feito com chaves tipo liga-desliga (passivo) que irão "curto-circuitar" diretamente os pinos da FPGA, gerando os codigos correspondentes às teclas pressionadas .

Com a utilização de uma placa de desenvolvimento XS-40 da XESS onde é incorporada uma FPGA XILINX (XC-4010XL), um compilador de códigos VHDL e com outros periféricos já descritos, teremos o hardware básico.Com o auxílio de um osciloscópio e um multímetro – ambos necessários para a análise/validação dos dados – será estabelecida a comunicação com o PC.

O ambiente de programação Delphi 5 será utilizado para a programação, onde o programa terá por base de entrada/saída dos dados, a porta paralela do PC. A interface em Delphi irá representar os blocos funcionais da calculadora, colhendo dados em tempo real referentes a : registradores, RAM, PC, UC, barramento de dados e instruções, buffer de comunicação com o display, entre outros.

2. Objetivos do Projeto

Criar uma interface acadêmica amigável e auto-explicativa, sobre o funcionamento de uma calculadora simples.

Mostrar as diferenças de implementação entre ULAS de 1BIT, 4, 8 e 16 BIT's.

Construir bibliotecas VHDL de todas as ULAS, relatando passo-a-passo seu funcionamento e diferenças.

Domínio das instruções básicas e sua respectiva documentação, do microcontrolador de display mais difundido no mundo

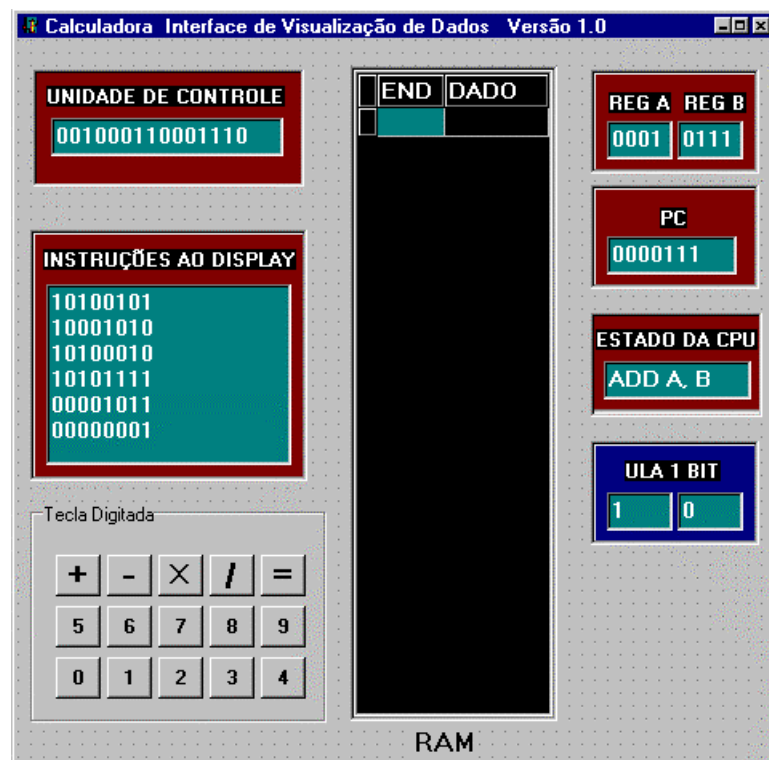
Obter base necessária para um projeto futuro : um PALM TOP

3. Cronograma e descrição das Atividades

| Atividades | Descrição das Atividades | Duração em Meses |
|------------|---|------------------|
| 1 | Estudo do funcionamento básico de uma calculadora Estudo das diferenças arquiteturais entre as ULAS de 1,4,8 e 16 BIT's, em VHDL Estudo das instruções para a comunicação com o display Estudo e planejamento da utilização do teclado | 3 meses |
| 2 | Desenvolvimento da estrutura principal (BLOCO PRINCIPAL) em VHDL Desenvolvimento das ULAS e respectivas adaptações no BLOCO PRINCIPAL Desenvolvimento do Software de suporte | 3 meses |
| 3 | Implementação da primeira fase : Calculadora com ULA de 1 BIT Levantamento de dados e documentação | 2 meses |
| 4 | Implementação da segunda fase : Calculadora com ULA de 4 BIT Levantamento de dados e documentação | 2 meses |
| 5 | Implementação da terceira fase : Calculadora com ULA de 8 BIT Levantamento de dados e documentação | 2 meses |
| 6 | Implementação da quarta e última fase : Calculadora com ULA de 16 BIT Levantamento de dados e documentação | 2 meses |
| 7 | Conclusão final | 1 ms |

4. Resultados parciais

A comunicação com o display já foi estabelecida e documentada
Protótipo do programa de suporte com algumas funções já validadas



5. Referencias

- [BobBlick] Vários projetos relacionando eletrônica e programação www.bobblick.com
- [Xilinx] Ferramenta Xilinx Foundation 3.1. <http://www.xilinx.com>.
- [Bignell, 1995] James Bignell, Robert Donovan. Eletrônica Digital: Lógica Combinacional. Editora Makron Books, 1995.
- [Bignell, 1995] James Bignell, Robert Donovan. Eletrônica Digital: Lógica Sequencial. Editora Makron Books, 1995.
- [Altera] Material da ALTERA, fornecidos pelo PI-COMPONENTES (representante em São Paulo, Brasil). Links no site oficial, <http://www.altera.com>.
- [Sites-www] Links a sites WWW contendo informações importantes ao projeto.