

Introdução à FPGA e MIPS

Marc Sué Pires Moraes Júnior - 11411BCC022

August 28, 2017

1 FPGA

1.1 Introdução

Um Field-Programmable Gate Array (FPGA) é um circuito lógico programável, e essa sua possibilidade de alterar sua funcionalidade, ou seja, ser programável é o que o diferencia da maioria dos circuitos lógicos encontrados no mercado, pois quase todos eles já vem de fábrica com suas funções definidas. Dessa forma o FPGA se tornou extremamente útil no desenvolvimento de pesquisas e novas tecnologias.

O FPGA oferece a capacidade de realizar desde operações bastante simples como AND e OR até o desenvolvimento de combinações bastante complexas. Também é possível configurar o mesmo para programar de forma analógica, assim alcançando um baixo nível e podendo fazer modificações por exemplo na variação cada um dos pinos de saída entre outras opções.

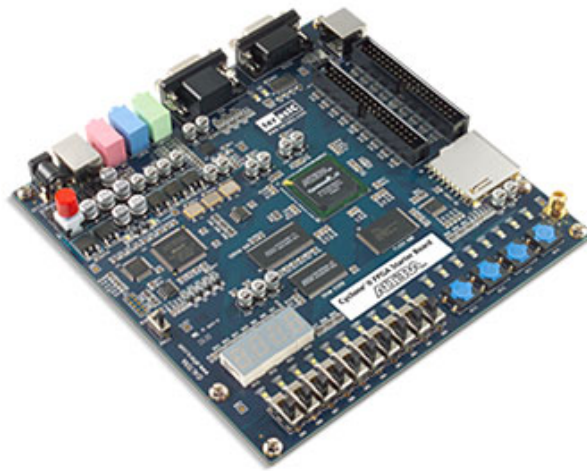


Figure 1: Módulo FPGA

1.2 Arquitetura

Um FPGA é formado por três tipos de componentes, blocos de entrada e saída, blocos lógicos configuráveis e blocos de comunicação.

Os blocos de entrada e saída, como o nome já diz, são responsáveis pelas entradas e saídas de informação que no caso de circuitos digitais são interpretadas a partir de corrente elétrica.

Já os blocos lógicos são formados a partir de combinações lógicas formando vários flip-flops que podem ser utilizados pelo usuário no desenvolvimento de seus projetos.

Os blocos de comunicação são formados a partir trilhas de conexão usadas para a comunicar/conectar os componentes.

1.3 Modelos

É comum encontrar três tipos principais de FPGA no mercado: com memória RAM estática, com transistores de passagem e EEPROM, cada um voltado pra uma necessidade específica, podendo

oferecer velocidade, performance, memória, desempenho entre outros recursos de acordo com a necessidade do usuário.

Atualmente a Intel produz e disponibiliza no mercado quatro séries de FPGA são elas:

- Stratix, qual é caracterizada por oferecer alto desempenho.
- Arria, também possui alto desempenho além de eficiência energética.
- Cyclone, desenvolvido para necessidades de baixa potência e sensíveis ao custo.
- MAX, oferece recursos de processamento avançados e de baixo custo.

1.4 Projetos

O FPGA tem diversas funcionalidades, essas que podem ser utilizadas em vários tipos de aplicações, como por exemplo sistemas embarcados, processamento de sinal digital, criptografia e reconhecimento de fala.

Devido a facilidade de utilização, baixo custo relativo e os vários recursos oferecidos pelo FPGA também é comum encontrar esse dispositivo em diversos projetos de mineração de dados, em módulos segurança, e até mesmo na área médica principalmente no desenvolvimento de máquinas de ultrassom e raio-X.

2 MIPS

2.1 Introdução e Arquitetura

Microprocessador sem estágios de intervalos de pipeline (MIPS), é uma arquitetura de microprocessadores do tipo RISC (microprocessadores com conjunto de instruções reduzidas), que utiliza apenas registradores para realizar suas operações aritméticas e lógicas. Ao todo estavam disponíveis 32 registradores para realizar as operações solicitadas pelo usuário.



Figure 2: Módulo MIPS

O MIPS foi inserido no mercado por volta do ano 1985 e trouxe contigo a funcionalidade de realizar operações de multiplicação e divisão de números inteiros, o que foi uma inovação na época. Hoje é comum encontrar mais de 10 modelos do MIPS à venda, cada um com uma especificação técnica específica, voltada de acordo à necessidade do usuário.

2.2 Funcionamento

Atualmente o tamanho da instrução de uma arquitetura MIPS é de 64 bits mas no seu lançamento era de apenas 32 bits, e a mesma tem o seguinte formato: um campo para o código da operação (por exemplo "ADD" para soma) o qual chamamos de OPCODE e os outros campos são reservados para os operando da operação (por exemplo \$s1, \$s2, \$s3). Dessa forma uma instrução teria o seguinte formato "ADD \$s1 \$s2 \$s3", onde o resultado seria a soma de $\$s1 + \$s2 + \$s3$. Também é possível realizar comandos de condicionamento de fluxo (if else), comandos de repetição de fluxo (while) e até mesmo procedimentos e funções.