**A DIFERENÇA ENTRE MICROCONTROLADORES FPGA E SoC**

*Arquitetura e Organização de Computadores – Ms. Wesley R. Bezerra*

*Alexsandro Miranda Pfleger*

*Diogo Raimondi Borges*

# Resumo

Microcontroladores são controladores embutidos que podem ser programados para funções específicas, em contraste com outros microprocessadores de propósito geral. Eles são embarcados no interior de algum outro dispositivo para que possam controlar as funções ou ações do produto.   
Este artigo aborda uma questão que geram muitas dúvidas entre as diferenças entre ambos os controladores embutidos. Quais são essas diferenças? Um FPGA de alta tecnologia poderia ser considera um tipo de SoC?

**Palavras-chave:** Microcontroladores, Controladores embutidos, FPGA, SoC.

# Abstract

Microcontrollers are embedded controllers which can be programmed for specific functions, in contrast to other general purpose microprocessors. They are embedded within another device so they can control the product functions or actions.  
This article discusses an issue that gives rise to many doubts among the differences between the two embedded controllers. What are these differences? A high-tech FPGA could be considered a SoC type?

**Keywords:** Microcontrollers, Embedded Controllers, FPGA, SoC.

# Introdução

Normalmente há muitas dúvidas sobre as diferenças entre os vários tipos de dispositivos, como SoCs e FPGAs. Um FPGA de alta tecnologia deve ser considerado um tipo de SoC?

Há diversos problemas aqui, não atoa as tecnologias e as terminologias evoluíram com o tempo. Mantendo isto em mente, aqui vai uma explicação simplificada sobre de onde vieram os termos e o que estes significam hoje.

# Desenvolvimento

## SoCs

Um sistema em um *chip* (*System-on-Chip* – SoC) é um *chip* de silício que contém um ou mais núcleos de processadores — microprocessadores (MPUs) e/ou microcontroladores (MCUs) e/ou processadores digitais de sinais (DSPs) — bem como memória, aceleradores de funções por hardware, funções de periféricos e potencialmente todos os tipos de “coisas”.

## FPGAs

SoCs oferece alto desempenho e baixo consumo de energia, porém qualquer algoritmo que contenha — exceto os que estão sendo executados por software — estão “congelado no silício”. E assim chegamos à matriz de portas lógicas programáveis (Field Programmable Gate Array – FPGA). A arquitetura dos primeiros FPGAs era relativamente simples — apenas uma matriz de blocos programáveis interconectados por uma conexão programável.

O grande diferencial de um FPGA é a capacidade de configurarmos seu hardware para desempenhar qualquer combinação de funções digitais que desejarmos. Também podemos implementar algoritmos de forma paralela, o que significa que podemos processar uma enorme quantidade de dados de forma rápida e eficiente.

# Análise

**SoC x FPGAs**

Com o passar do tempo, a capacidade e o desempenho de FPGAs aumentaram dramaticamente. Por exemplo, um FPGA moderno pode conter milhares de somadores, multiplicadores e funções de DSP, megabits de memória intrachip, um grande número de blocos SERDES de alto desempenho e muitas outras funções.

O problema é que o nome “matriz de portas lógicas programáveis” (Field Programmable Gate Array – FPGA) não mais reflete a capacidade e a funcionalidade dos dispositivos programáveis de hoje. Nós realmente precisamos de um novo termo que demonstre tudo que as ferramentas estado-da-arte e tecnologias são capaz de fazer.

# Conclusão

Um ponto para esta discussão é que FPGAs hoje podem possuir um ou mais núcleos de processadores sejam eles soft e/ou hardcores. Então, devemos classificar esse tipo de FPGA como sendo um SoC? Bom, pessoalmente acredito que SoC não funciona pois é relacionado ao termo “SoC” com um dispositivo customizado criado com a tecnologia ASIC.

Uma alternativa seria chamar estes dispositivos de SoCs programáveis ou PSoCs, o problema é que a Cypress Semiconductor já possui o termo PSoC registrado. Sinceramente, existe uma indecisão quanto ao melhor nome. Talvez o melhor termo para se usar seria PSoC se já não fosse um nome registrado.

# 

# Referências

1. http://www.altera.com/devices/processor/soc-fpga/overview/proc-soc-fpga.html

2. http://www.altera.com/products/fpga.html

3. http://canaltech.com.br/o-que-e/hardware/O-que-e-um-SoC/

4. http://fpgaparatodos.com.br/

5. http://www.xilinx.com/products/silicon-devices/soc.html

6. http://www.xilinx.com/training/fpga/fpga-field-programmable-gate-array.htm