



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO  
CENTRO DE INFORMÁTICA

---

# PROJETO DE UM MODELO DE UM CONVERSOR ANALÓGICO DIGITAL PARA SOC'S

---

PROPOSTA DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO

**Aluno:** Rômulo de Almeida Bruno (rab@cin.ufpe.br)

**Orientador:** Edna Natividade da Silva Barros (ensb@cin.ufpe.br)

09 de Outubro de 2007

# *Índice*

1. Contexto.....	3
2. Objetivos.....	5
3. Cronograma .....	6
Referências.....	7
Assinaturas.....	8

# 1. Contexto

Sistemas embarcados são sistemas no qual o computador é totalmente encapsulado ou dedicado ao dispositivo ou sistema que ele controla. Sistemas embarcados estão presentes na maioria dos equipamentos eletrônicos como telefones celulares, câmeras fotográficas digitais, DVD's portáteis e em quase todas as aplicações que necessitam de algum tipo de monitoramento e controle.

Os sistemas embarcados utilizados para aplicações de controle como em robôs, fábricas, carros, aviões precisam monitorar o que acontece no ambiente ao seu redor. Para isso utilizam-se de sensores que captam variações nas grandezas físicas tais como temperatura, pressão, som, intensidade luminosa. Essas grandezas são tratadas como sinais analógicos. Dado a facilidade de uso, baixo custo e melhor imunidade a ruído os sistemas de processamento e controle digitais vem prevalecendo sobre os analógicos. Para tratar os sinais analógicos em sistemas embarcados puramente digitais são utilizados os conversores analógico-digitais [1].

Os sistemas embarcados estão cada vez mais complexos agregando uma infinidade de funções. Para auxiliar o desenvolvimento de tais sistemas surgiu o paradigma *System-on-Chip* (SoC) Esse termo diz respeito a integração de um sistema computacional, composto por um conjunto de componentes reusáveis de Propriedade Intelectual (IP – *Intellectual Property*) [2], em um único chip, como pode-se ver na figura 1. Os SoC's são compostos de dispositivos como memórias, processadores, barramentos, além de periféricos. Devido a essa necessidade de produtos integrados, um conversor analógico digital passa a ser tratado como um IP, para ser posteriormente utilizado em SoC's.

Uma forma de agilizar o a construção de um SoC é utilizando projeto baseado em plataforma. Uma plataforma é um conjunto normalmente formado por um processador, memória e barramento onde podem ser adicionados diversos periféricos. Plataformas virtuais são plataformas constituídas por módulos de hardware, modelados em computador e que possuem a vantagem de serem bem mais rápidos na hora de simular o comportamento do sistema.

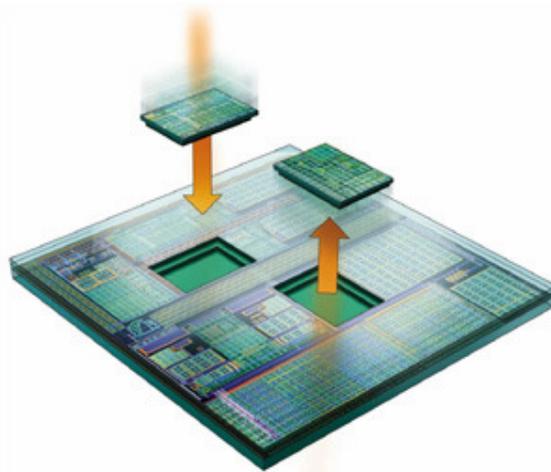
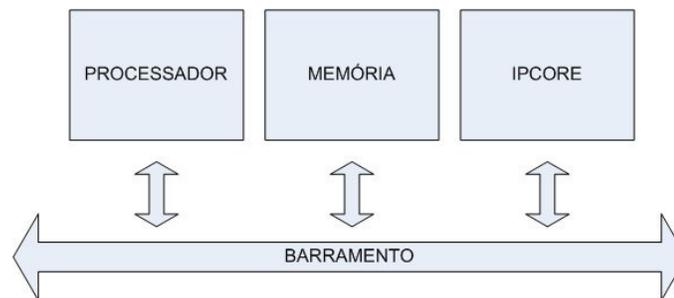


Figura 1 – System on Chip (SoC) formado por módulos IP.

Normalmente o desenvolvimento de um SoC inclui projetos de hardware e projetos de software como, por exemplo em um telefone celular (*hardware* – processador, memória, conversor AD, modulador e *software* – sistema operacional, agenda, jogos). Dado as necessidades críticas do mercado pelo rápido desenvolvimento desse tipo de produtos de alta complexidade faz-se necessário a utilização de métodos que permitam a construção paralela entre o hardware e o software. Não é de interesse que o software comece a ser desenvolvido apenas após o hardware estar pronto. Neste panorama se enquadra a utilização de plataformas virtuais como forma de desenvolver o software previamente e de validar módulos de Propriedade Intelectual (IP). Uma plataforma virtual permite a simulação do funcionamento de modelos de elementos de hardware como memória, processador, barramento e demais IP's, utilizando um PC, figura 2. Inclusive, o software que vai rodar no produto final pode ser desenvolvido utilizando como base uma plataforma virtual.



**Figura 2 Plataforma.**

O projeto Brazil-IP [3], uma rede brasileira de centros de concepção de Sistemas Digitais e IP's, desenvolve, com alunos da Universidade Federal de Pernambuco, projetos e ferramentas baseados em plataformas virtuais. Para o desenvolvimento de soluções baseadas em plataformas é necessário o uso de modelos de diversos IP's. Para diversas aplicações, como foi visto, é de suma importância um modelo de um IP de um *Conversor Analógico Digital*. A ferramenta utilizada para projetos baseados em plataformas virtuais é o Pdesigner[4] que possui em sua biblioteca um conjunto de modelos de IP.

O problema é que para o desenvolvimento de um sistema baseado em plataforma que monitore sinais analógicos faz-se necessário um modelo de IP de um conversor analógico digital e o Pdesigner ainda não possui esse modelo.

## 2. Objetivos

Dentro do contexto apresentado no tópico anterior, este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um modelo de IP de um conversor analógico digital para ser utilizado em aplicações que necessitem de monitoramento de sinais analógicos.

Para isso é necessária a criação de um ambiente de teste (testbench) que simule os sinais analógicos que serão monitorados e a montagem de uma plataforma virtual para simulação e teste do modelo, que permita o teste das funcionalidades do IP dentro de um sistema embarcado.

A plataforma será montada com o auxílio da ferramenta PDesigner, e será composta por um processador, uma memória, um barramento para interconectar os módulos e o IP core do conversor junto com um modelo de testbench. Ainda é necessária a inclusão de um módulo para servir como interface entre o IP core do conversor e o barramento.

O IP core do conversor a ser utilizado foi especificado no nível RTL (register transfer level) e implementado em verilog. Neste caso, será desenvolvida uma estratégia para co-simulação dos componentes da plataforma e o IP core inserido. Outra possibilidade será o desenvolvimento de um modelo do IP core do conversor em nível comportamental utilizando interfaces TLM (transaction level modeling), implementado em SystemC. Neste caso não será necessária a co-simulação.

### 3. Cronograma

Atividade	Mês													
	Outubro			Novembro			Dezembro			Janeiro				
Definição do escopo e estruturação da Proposta do TG.	█	█	█											
Pesquisa acerca da co simulação entre diferentes níveis de abstração.				█	█	█								
Integração dos módulos a uma plataforma virtual.					█	█	█	█						
Execução das atividades de teste.										█	█	█	█	
Escrita do Relatório Final		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Preparação da Apresentação Oral													█	█

## Referências

[1] Definição de conversor analógico Digital.

URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Digital-to-analog\\_converter](http://en.wikipedia.org/wiki/Digital-to-analog_converter)

[2] Definição de IP core.

URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/IP\\_core](http://en.wikipedia.org/wiki/IP_core).

[3] Brazil-IP. Rede brasileira de centros de concepção de Sistemas Digitais e IP's

URL: <http://www.brazilip.org.br/>. Acessado em 08/10/2007

[4] Site do PDesigner.

URL : <http://www.pdesigner.org/>.

## **Assinaturas**

Recife, 09 de Outubro de 2007.

---

Edna Natividade da Silva Barros (Orientadora)

---

Rômulo de Almeida Bruno (Proponente)