



Estudo e Implementação de Reconfiguração Dinâmica em Instrumentação, Automação e Controle

Lucas Sousa de Oliveira



Orientadores: Jones Yudi (ENM/UNB)
Carlos Llanos (ENM/UNB)



Sumário

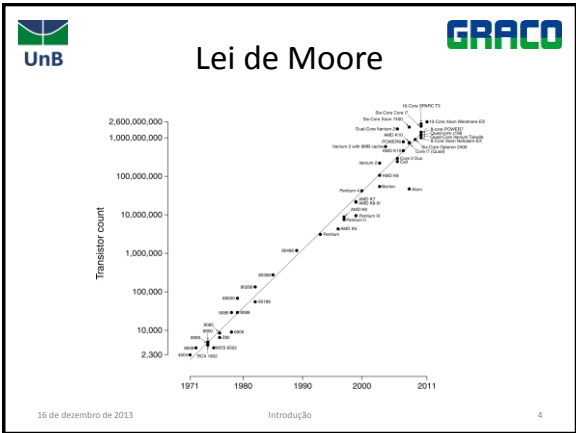
- Introdução
- Revisão Bibliográfica
- Experimentos
 1. Reconfiguração Dinâmica
 2. Memórias
 3. *Bootloader*
 4. Autorreconfiguração com MicroBlaze e DDR3
 5. Autorreconfiguração com MicroBlaze e sem DDR3
- Resultados Gerais
- Conclusão

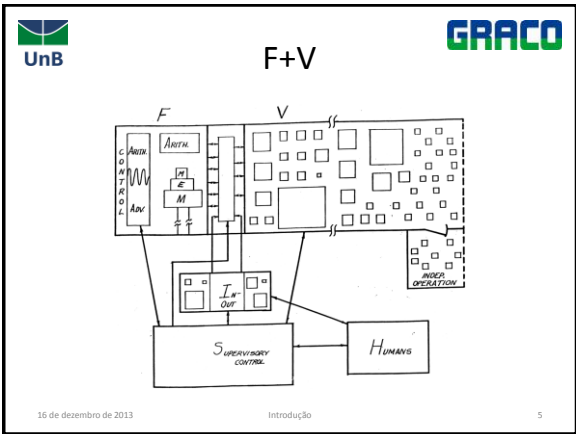
16 de dezembro de 20132

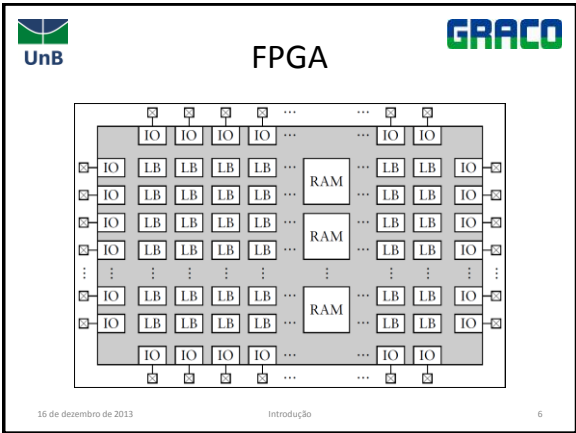




INTRODUÇÃO

16 de dezembro de 2013Introdução3

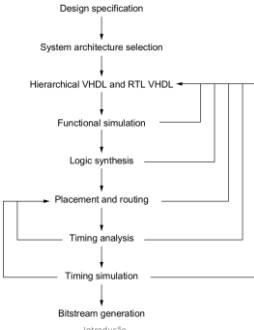










Compilação



```
graph TD; A[Design specification] --> B[System architecture selection]; B --> C[Hierarchical VHDL and RTL VHDL]; C --> D[Functional simulation]; D --> E[Logic synthesis]; E --> F[Placement and routing]; F --> G[Timing analysis]; G --> H[Timing simulation]; H --> I[Bitstream generation]; D --> C; E --> D; F --> E; G --> F; H --> G;
```

16 de dezembro de 2013



7



REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

16 de dezembro de 2013

8





Estado da arte

- Apresenta o uso da tecnologia em diferentes aplicações

16 de dezembro de 2013

Revisão Bibliográfica

9





Classes de Reconfiguração

- Quanto ao estado da FPGA
 - Estática: sistema desligado
 - Dinâmica: sistema funcionando
- Quanto às modificações promovidas
 - Total
 - Parcial
- Quanto ao agente controlador da reconfiguração

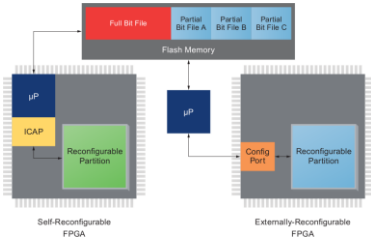
16 de dezembro de 2013

Revisão Bibliográfica

10



Reconfiguração



16 de dezembro de 2013

Revisão Bibliográfica



11



EXPERIMENTOS

16 de dezembro de 2013

12



Objetivos

Reconfiguração Dinâmica



Requisitos para Autorreconfiguração

Autorreconfiguração

16 de dezembro de 2013

Experimentos

13



1. Reconfiguração Dinâmica

2. Memórias

3. Bootloader

4. Autorreconfiguração com MicroBlaze e DDR3

5. Autorreconfiguração com MicroBlaze e sem DDR3

Reconfiguração Dinâmica

Requisitos para Autorreconfiguração

Autorreconfiguração

16 de dezembro de 2013

Experimentos

14



Kintex-7 KC705





- XC7K325T-2FFG900C
- Leitor de cartão SD
- Conector PCIe
- Memória DDR3
- 2x Memórias Flash
- Porta Ethernet
- Visor
- Outros...

16 de dezembro de 2013

Experimentos

15





Experimento 1

RECONFIGURAÇÃO DINÂMICA

16 de dezembro de 2013

16





Fluxo de Projeto

16 de dezembro de 2013

Experimento 1

17





Comportamento

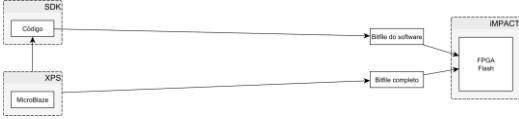
16 de dezembro de 2013

Experimento 1

18



Fluxo de Projeto





```
graph LR; subgraph XPS; C[Código]; M[MicroBlaze]; end; C --> BS[Biblioteca do software]; M --> BC[Biblioteca completa]; BS --> IMPACT; BC --> IMPACT; subgraph IMPACT; F[FPGA]; FL[Flash]; end;
```

* Programa Embarcado Simples

16 de dezembro de 2013

Experimento 2

22





Resultados

Experimento bem sucedido

16 de dezembro de 2013

Experimento 2

23





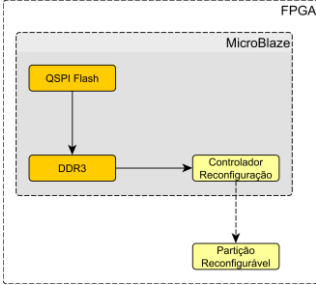
Experimento 3

BOOTLOADER

16 de dezembro de 2013

24







16 de dezembro de 2013

Experimento 3

25



Arquivo Binário



```
00000 00 09 0f f0 0f f0 0f f0 00 00 01 61 00 23 |...d.d.d...a.#
00010 42 6c 61 6e 6b 5f 72 6f 75 74 65 64 2e 6e 63 64 |Blank_routed.ncd
00020 3b 55 73 65 72 49 44 3d 30 78 46 46 46 46 46 46 |;UserID=0xFFFFFFFF
00030 46 46 00 62 00 0d 37 6b 33 32 35 74 66 66 67 39 |FF.b..7k325tffg9
00040 30 30 00 63 00 0b 32 30 31 33 2f 31 31 2f 32 36 |00.c..2013/11/26
00050 00 64 00 09 30 38 3a 35 34 3a 31 31 00 65 00 0a |.d..08:54:11.e..
00060 16 c4 ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff |.AAAAAAAAAAAAAA
```

Identificador	Valor
"a"	Blank_routed.ncd; UserID=0xFFFFFFFF
"b"	7k325tffg900
"c"	2013/11/26
"d"	08:54:11
"e"	661188 bytes

16 de dezembro de 2013

Experimento 3

26



Inicialização da Memória



- XST
- data2mem
- iMPACT

File Name	Start Address [Hex]	End Address [Hex]
F:/Projetos/PROM/BIT/blank_partial.bit	800000	BA1726
F:/Projetos/PROM/BIT/counter_partial.bit	C00000	CA1728
F:/Projetos/PROM/BIT/fsm_partial.bit	D00000	DA1724

16 de dezembro de 2013

Experimento 3

27



Resultados

Experimento requer modificações

- Remoção da DDR3
- Usar MicroBlaze como Top

16 de dezembro de 2013

Experimento 4

31





Experimento 5

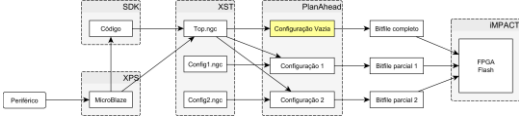
AUTORRECONFIGURAÇÃO COM MICROBLAZE E SEM DDR3

16 de dezembro de 2013

32



Fluxo de Projeto



16 de dezembro de 2013

Experimento 5

33
