

Projeto de Sistemas Digitais Uma Introdução

Ney Laert Vilar Calazans

Agosto, 2003

Modificado por Moraes/Ney - Ago/2003



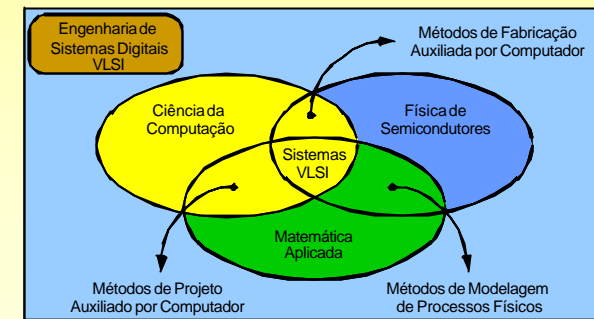
Sumário

- ✓ 1 - Projeto e Fabricação de SDs
- ▲ 2 - Taxonomia de SDs
- ▲ 3 - O Processo de Projeto de SDs
- ▲ 4 - Projeto de SDs Auxiliado por Computador



1 - Projeto e Fabricação de Sistemas Digitais

- ▲ Três ramos do conhecimento científico envolvidos:
 - ◆ Ciência da Computação, Física de Semicondutores e Matemática Aplicada



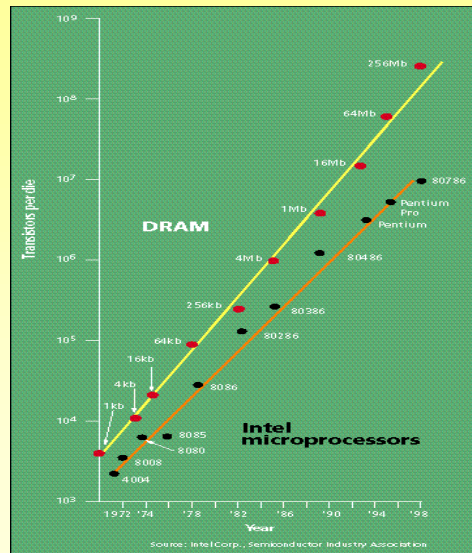
1 - Projeto e Fabricação de SDs VLSI

- ▲ Projeto de SDs - *método* p/ desenvolver *plano* de um SD -> manufatura *automática*;
- ▲ Estilo de Projeto - conjunto de métodos;
- ▲ Base da tecnologia atual - processos planares de fabricação;
- ▲ CI VLSI moderno - pastilha de 1cm² de lado, espessura < 1mm, >10⁶ dispositivos;
- ▲ Parâmetro de base - “*min-feature-size*”: em 96 - 0,25µm/ em 98 - 0,18µm e 0,12µm;

1 - Projeto e Fabricação de SDs - Lei de Moore

- ▲ “A densidade de Circuitos Integrados dobra a intervalos regulares de 18 meses”.

◆ Gordon E. Moore, (1965)



<http://www.inf.pucrs.br/~gaph>

calazans@inf.pucrs.br

Sumário

- ✓ 1 - Projeto e Fabricação de SDs
- ✓ 2 - Taxonomia de SDs
- ▲ 3 - O Processo de Projeto de SDs
- ▲ 4 - Projeto de SDs Auxiliado por Computador



Gaph
Grupo de Apoio ao Projeto de Software

<http://www.inf.pucrs.br/~gaph>

calazans@inf.pucrs.br

2 - Taxonomia de SDs

- ▲ Fundamental - escolha de critérios de classificação adequados;
- ▲ Ortogonalidade - meta da escolha de critérios;
- ▲ Critérios - podem depender de diversas características físicas, de uso, de construção, de custo, etc.
- ▲ Critérios: personalizabilidade, programabilidade, retenção da personalização, complexidade, forma de produção, relação entradas/saídas, pressupostos de sincronismo, etc.

<http://www.inf.pucrs.br/~gaph>

calazans@inf.pucrs.br



Uma Classificação de CIs baseada em quatro critérios

<http://www.inf.pucrs.br/~gaph>

calazans@inf.pucrs.br

Sumário

- ✓ 1 - Projeto e Fabricação de SDs
- ✓ 2 - Taxonomia de SDs
- ✓ 3 - O Processo de Projeto de SDs
- ▲ 4 - Projeto de SDs Auxiliado por Computador



3 - O Processo de Projeto de SDs

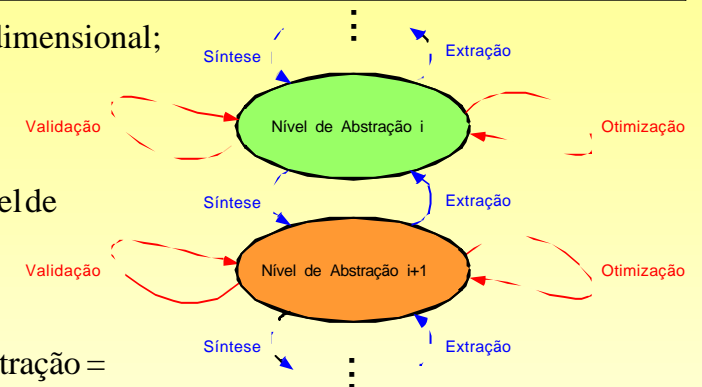
- ▲ Processo de Projeto - descrição inicial (especificação) -> descrição final (projeto final ou detalhado);
- ▲ Diferença entre especificação e projeto final - quantidade de informação;
- ▲ Informação no projeto final permite fabricar automaticamente (ou quase) o SD;
- ▲ Problema - controlar a complexidade de projeto VLSI!

3 - O Processo de Projeto de SDs

- ▲ Problema derivado - complexidade impede passagem direta especificação -> projeto final;
- ▲ Solução - decomposição hierárquica do processo de projeto, *continuum* de descrições;
- ▲ Complexidade requer organização da hierarquia de descrições - *modelos para representar o processo de projeto.*

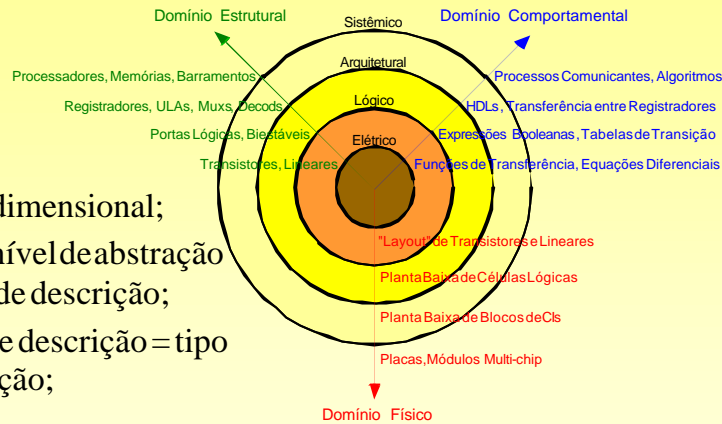
3 - Modelo de Suzim

- ▲ Modelounidimensional;
- ▲ Critério: nível de abstração;
- ▲ Nível de abstração = quantidade de informação;



Transformação entre níveis (aresta) = ferramenta de projeto;
Nível de abstração (vértices) = conjunto de descrições.

3 - Modelo de Gajski-Kuhn ou Diagrama Y



- ▲ Modelobidimensional;
- ▲ Critérios: nível de abstração e domínio de descrição;
- ▲ Domínio de descrição = tipo de informação;

Círculo = nível de abstração, eixo = domínio de descrição;
 Intersecção círculo - eixo (vértices) = descrição;
 Transformação entre níveis (aresta no grafo) = ferramenta.

3 - Exemplo de processo de projeto

Processo Clássico de Projeto de SDs



- ▲ Ponto de Partida - especificação informal;
- ▲ Captura/Validação - Editor de esquemáticos e Simulador;

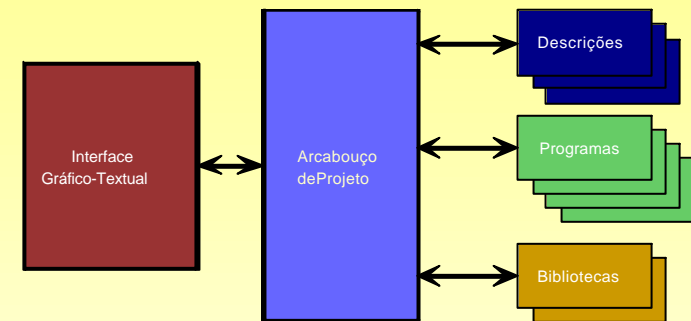
Síntese física - Posicionamento e Traçado de Rotas, seguido de "back-annotation" e ressimulação;

Sumário

- ✓ 1 - Projeto e Fabricação de SDs
- ✓ 2 - Taxonomia de SDs
- ✓ 3 - O Processo de Projeto de SDs
- ✓ 4 - Projeto de SDs Auxiliado por Computador



4 - Projeto de SDs auxiliado por Computador



- ▲ Estrutura Geral de CAD:

- ◆ Interface Gráfico-textual;
- ◆ Arcabouço de Projeto (framework);
- ◆ Descrições de projeto;
- ◆ Ferramentas de projeto;
- ◆ Bibliotecas.

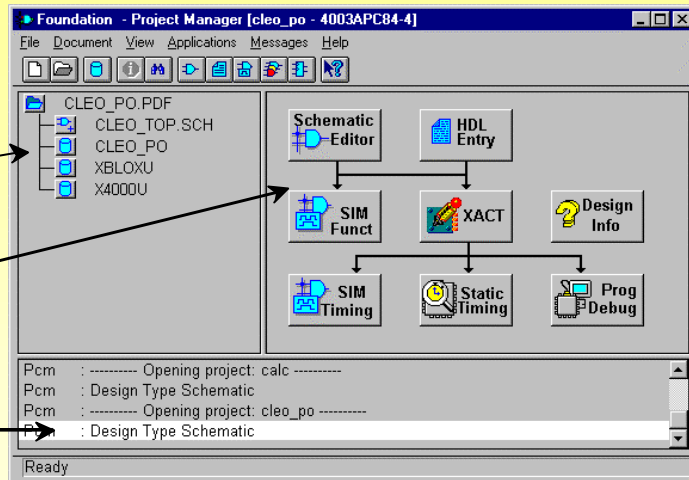
4 - Exemplo de Sistema de Projeto

Foundation,
da empresa
Xilinx

Componentes
de projeto

Ferramentas
de projeto

Janelade
mensagens



<http://www.inf.pucrs.br/~gaph>

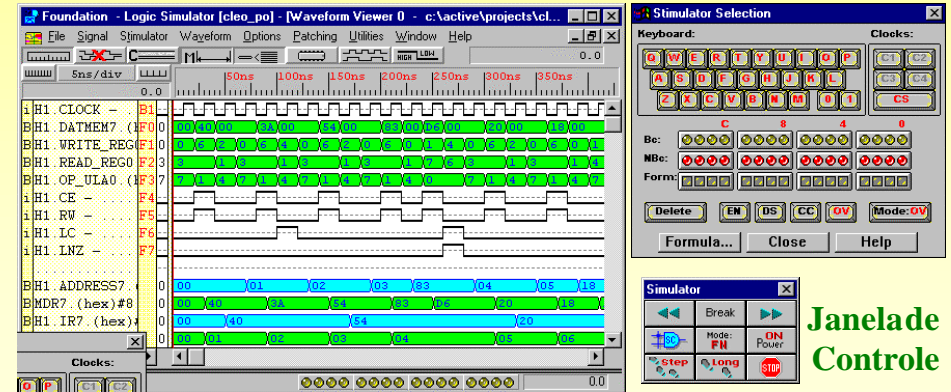
calazans@inf.pucrs.br

4 - Exemplo de Sistema de Projeto - cont.

Simulador Lógico: Funcional de Temporização

Janelade Simulação

Janelade
Estimulação



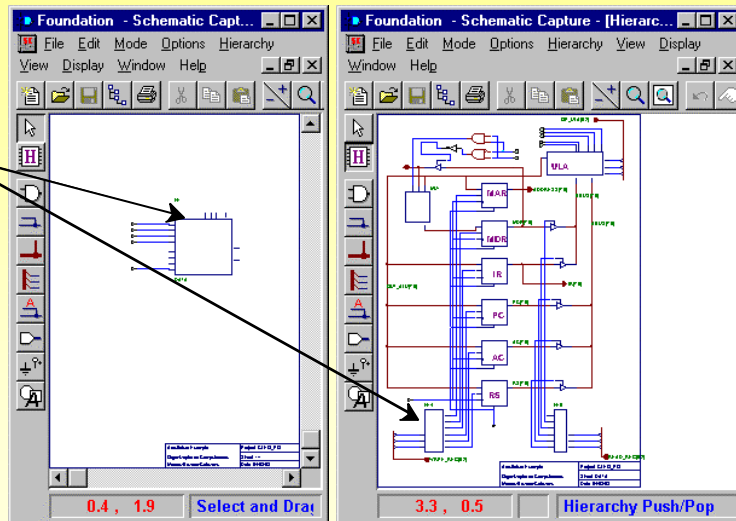
Janelade
Controle

<http://www.inf.pucrs.br/~gaph>

calazans@inf.pucrs.br

4 - Exemplo de Sistema de Projeto - cont.

Editor
hierárquico
de esquemas



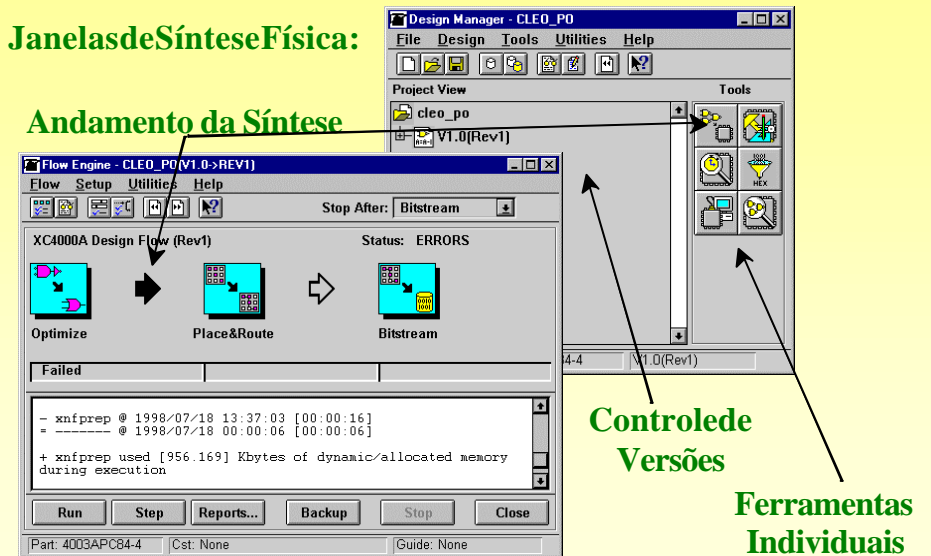
<http://www.inf.pucrs.br/~gaph>

calazans@inf.pucrs.br

4 - Exemplo de Sistema de Projeto - cont.

Janelas de Síntese Física:

Andamento da Síntese



Controle de
Versões

Ferramentas
Individuais

<http://www.inf.pucrs.br/~gaph>

calazans@inf.pucrs.br

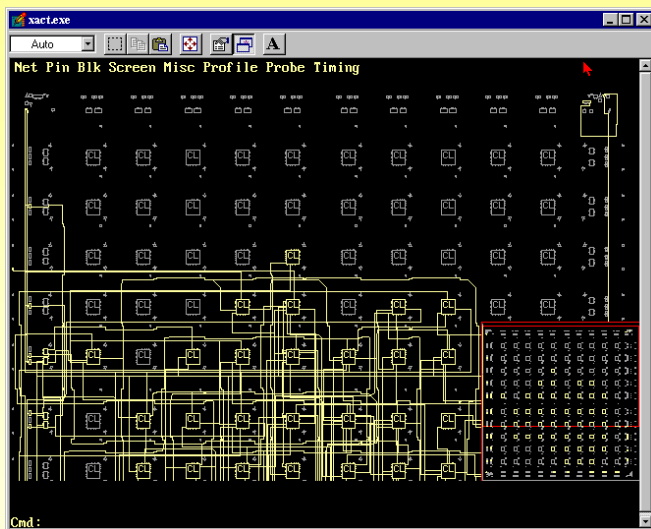
4 - Exemplo de Sistema de Projeto - cont.

Ferramentade:

visualizaçãoda
síntese física

ediçãomanual

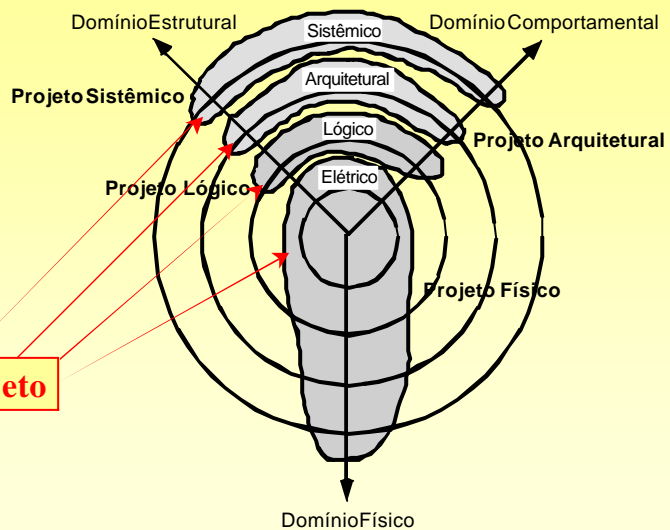
análisede
ocupação



<http://www.inf.pucrs.br/~gaph>

calazans@inf.pucrs.br

4 - Exemplo de Sistema de Projeto - cont.



<http://www.inf.pucrs.br/~gaph>

calazans@inf.pucrs.br