

Sistemas Digitais

Aula 2

Introdução à Sistemas Embarcados

Prof. Abel Guilhermino
Centro de Informática
Universidade Federal de Pernambuco

Circuitos Digitais

- Representação Numérica
 - Analógica
 - As entradas e saídas são **valores contínuos**.
 - Uma quantidade analógica é representada por outra que lhe é proporcional.
 - São sistemas que manipulam quantidade físicas do mundo real, tais como: peso, massa, som, temperatura, etc.

Sistemas Analógicos

Circuitos Digitais

- Digital
 - A quantidade é representada por símbolos.
 - A quantidade varia de modo discreto.
 - Sistemas Digitais - São sistemas que manipulam informação na forma de **valores discretos** (bits, bytes, etc)

Circuitos digitais

bit é uma abreviação de "bi nary digit" (0 ou 1)

Sistema Digital

- Sistema Digital X Sistema Analógico
 - Uma vantagem importante dos sistemas digitais é que eles são mais imunes a ruídos elétricos. Devido a natureza discreta da saída do sinal, uma pequena variação no sinal de entrada é transportada na saída como um valor correto.
 - Em circuitos analógicos, qualquer pequena modificação na entrada (erro) pode acarretar um erro na saída.

Circuitos Digitais

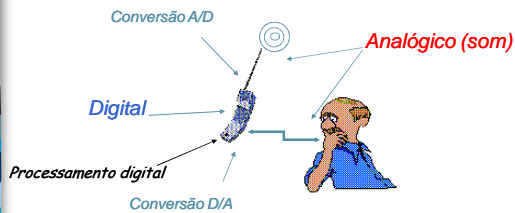
- Vantagens
 - Facilidade de projeto, armazenamento e integração
 - Operações Programadas
 - Pouca sensibilidade a ruído
- Desvantagens
 - Conversão
 - A/D (Analógica -> Digital)
 - D/A (Digital -> Analógica)

Conversão A/D e D/A

- A Cada valor(amplitude) analógica é associado um código digital

- A Cada código digital é associado a uma amplitude analógica

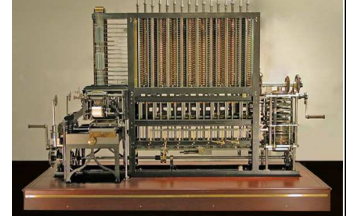
Sistemas Digitais e Analógicos



Evolução dos computadores

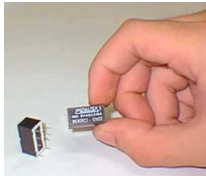
- 1800's - Charles Babbage (máquina analítica - técnicas mecânicas)- não finalizada, só projeto
 - Dificuldades de implementação
 - Complexidade
 - Custo
 - Atrito

Construída em 2002 em Londres



Evolução dos computadores

- 1930-40 - Computadores baseados em relays eletromecânicos
 - Universidade Harvard, Bell Telephone Laboratories, IBM

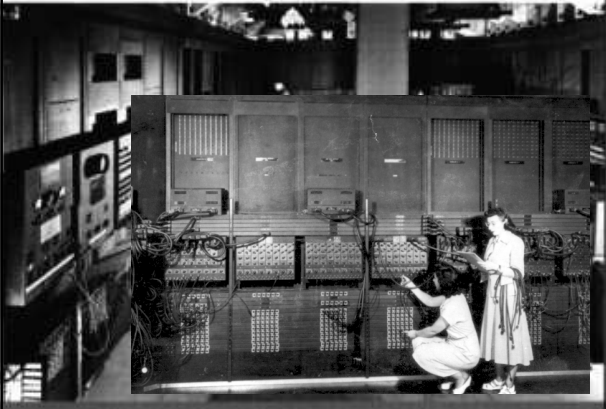


Evolução dos computadores

- 1946 - Computador Eletrônico (1ª geração)
 - ENIAC (US Army) com 18000 válvulas
 - 1000 vezes mais rápida que as máquinas eletromecânicas
 - 20 palavras para armazenar e programação por plugboards.
 - Dificuldade de implementação
 - Tempo de vida médio
 - Refrigeração

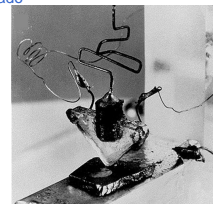


ENIAC (US Army) com 18000 válvulas



Evolução dos computadores

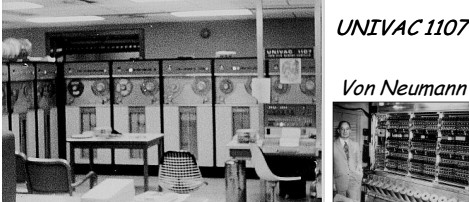
- O transistor (2ª geração)
- Em 1948 foi inventado o primeiro transistor pelos laboratórios da BELL (BELL Labs) (USA)
- Transistor de Germânio
 - O primeiro computador transistorizado foi construído no MIT (TX-0)
- 1961 - Surge o PDP-1
 - Computador comercial (DEC)



13

Evolução dos computadores

- 1950's/1960's (UNIVAC)
 - UNIVAC I - 1º computador bem sucedido em vendas
 - 1955: IBM inicia produção de computadores projetados para processamento de dados (uso de cartões)



UNIVAC 1107
Von Neumann

14

O transistor

- 1.º Rádio transistorizado
 - Em 1954 - 4 transistores de germânio, alimentado por uma bateria de 22 1/2V

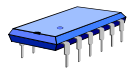


transistores

15

Evolução dos computadores

- Circuitos Integrados (3ª geração)
 - 1960's, 1970s.....- Uso de circuitos integrados com milhares de transistores em um único chip
 - Circuitos digitais complexos
 - Calculadoras, Computadores digitais, mainframes, PCs, telecomunicações, etc.
 - Referência - O IBM 7094 e o 1401



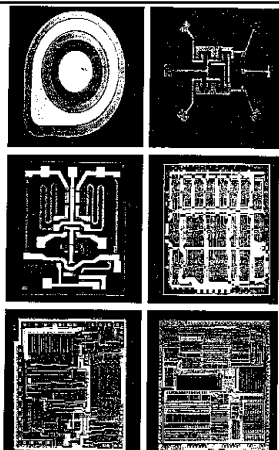
16

Evolução dos computadores

- Circuitos integrados VLSI (3ª geração)
 - Anos 80 surge a tecnologia VLSI
 - VLSI (very Large Scale integration)
 - Computadores pessoais
- Vantagens da evolução tecnológica em sistema digitais
 - Aumento da confiabilidade
 - Redução do custo de produção de computadores
 - Aumento na velocidade de processamento dos computadores
 - Redução no consumo de energia elétrica, refrigeração



17



top left: first glass resistor (1929)

top right: first integrated circuit on a glass chip with four transistors (1961)

middle left: 74181 integrated circuit with five applications for mass production (1974)

middle right: bipolar logic array with 100 transistors (1968)

bottom left: first 16-bit microprocessor on a single chip with 29,000 transistors (1976)

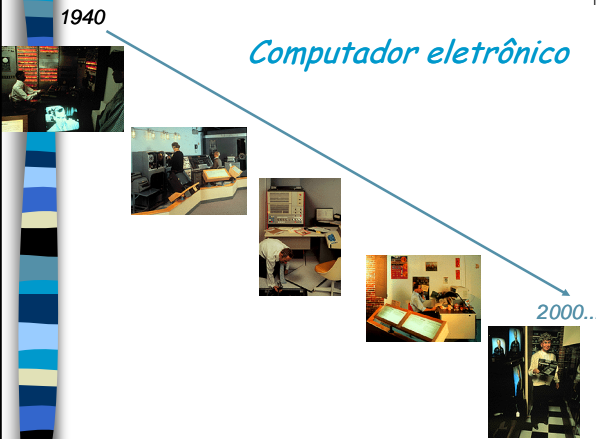
bottom right: microprocessor with 1.32,000 transistors (1985)

Evolução da complexidade dos CIs

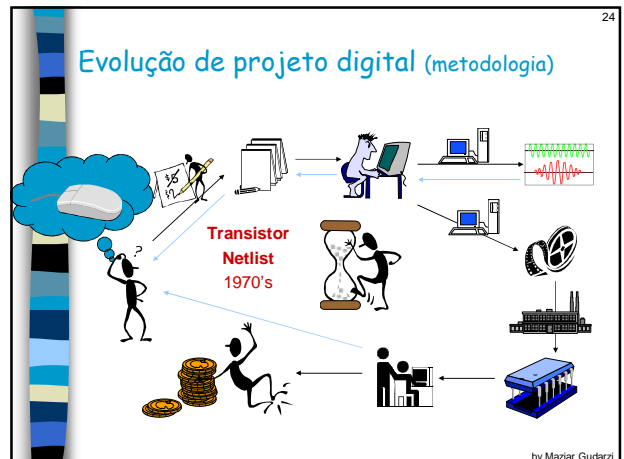
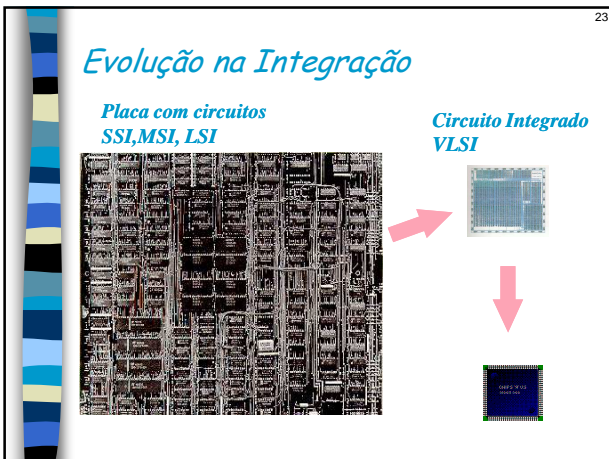
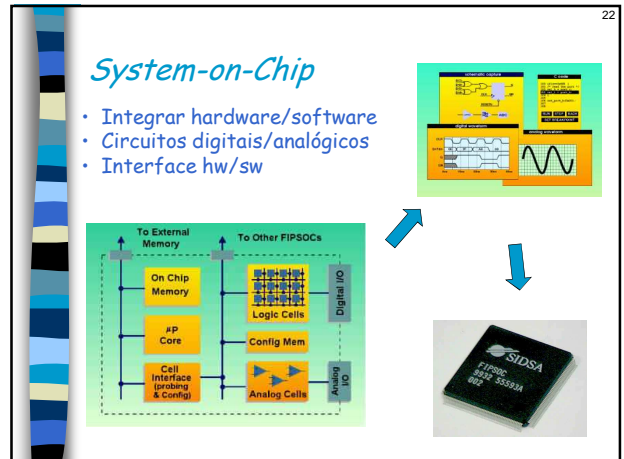
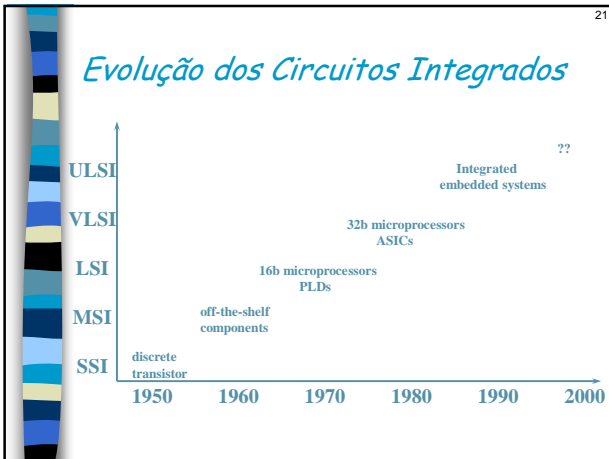
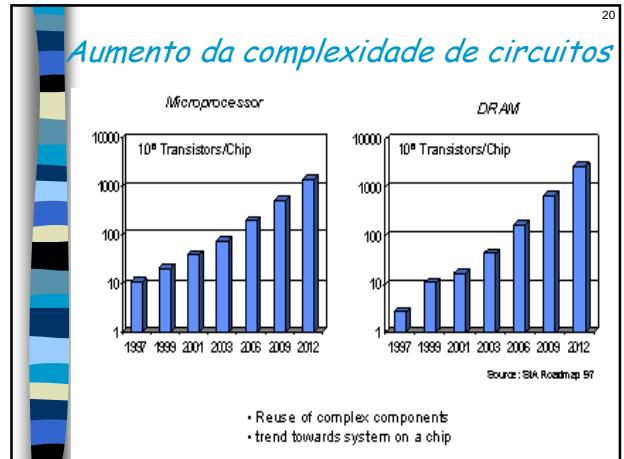
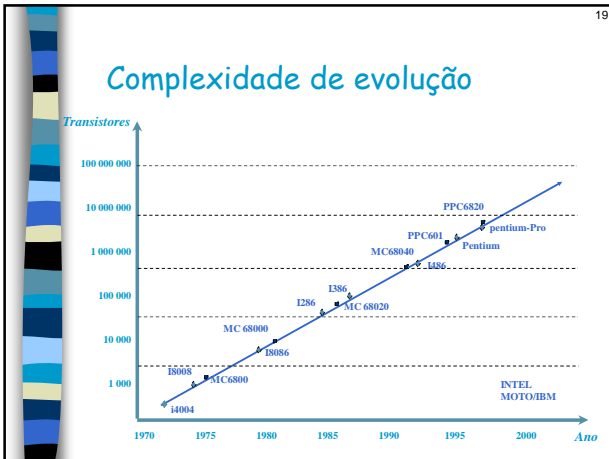
18

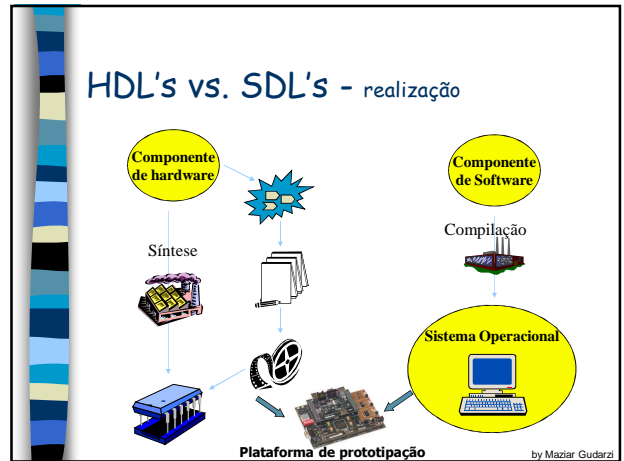
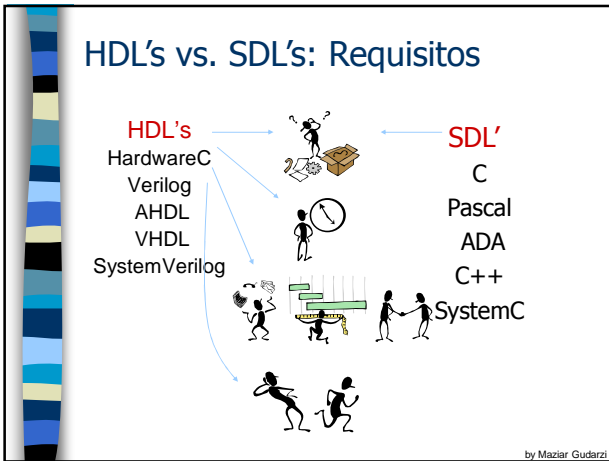
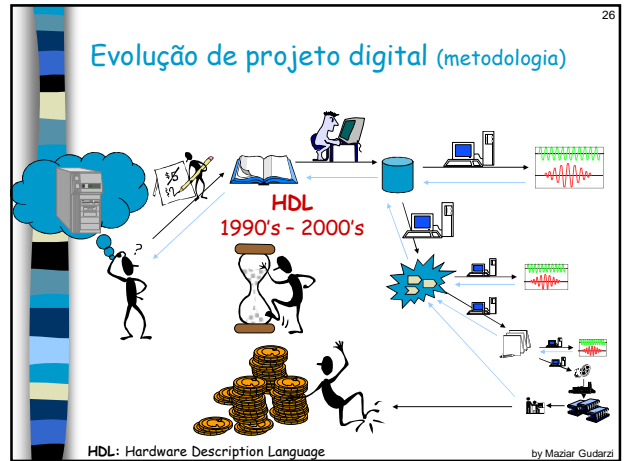
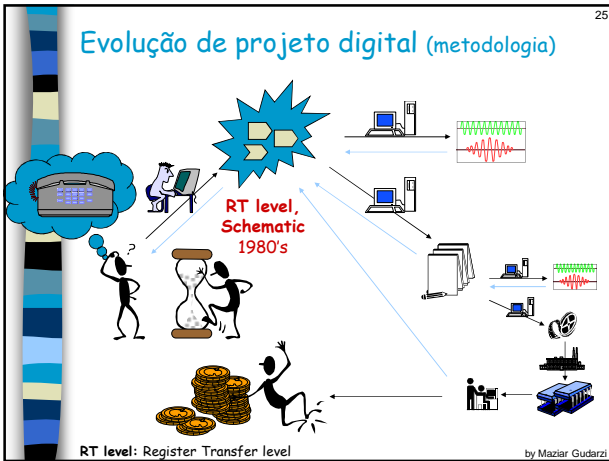
Computador eletrônico

1940



2000...





29

Prototipação rápida de Circuitos integrados (lógica programável)

- PLDs, CPLDs, FPGAs

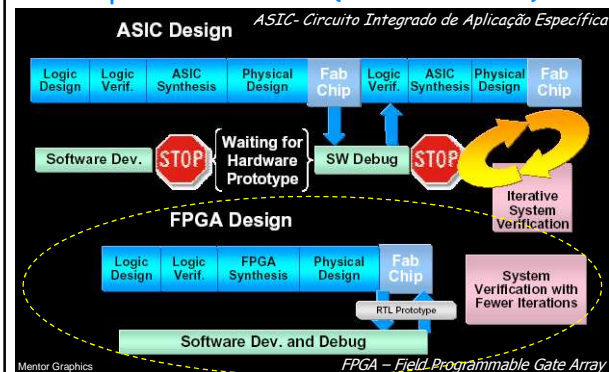
Tecnologias para Prototipação (requisitos importantes)

Além das facilidades de produção e confiabilidade do fabricante o projetista possui ainda uma variedade de opções tecnológicas disponíveis atualmente em evidência:

Uma boa tecnologia para implementação sugere entre outras:

- ↳ baixo custo de implementação;
- ↳ velocidade na implementação do circuito;
- ↳ facilidade na modificação do projeto;
- ↳ velocidade de operação que seja compatível com a real velocidade de operação do produto final.

Por que circuitos integrados pré-fabricados (ASICxFPGAs)?



FPGA - Field Programmable Gate-Array

- FPGA é um estilo de projeto de circuitos integrados VLSI, baseado em arrays programáveis, que visa oferecer ao projetista uma rápida implementação (prototipação) de seus projetos no campo (pelo usuário), com características similares a aplicação final do mesmo.

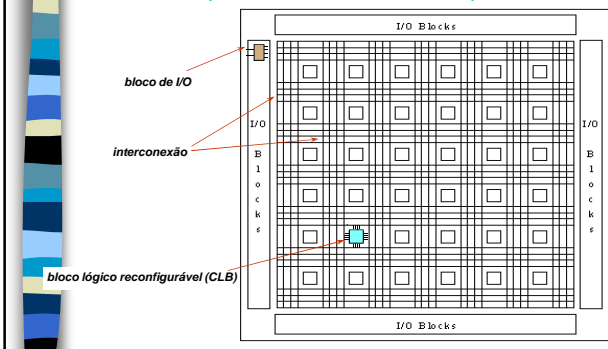
Características de um sistema FPGA tipo RAM Estática

- Implementação rápida
- Reconfiguração dinâmica
- Segurança no projeto
- Programação no campo

FPGA - vantagens

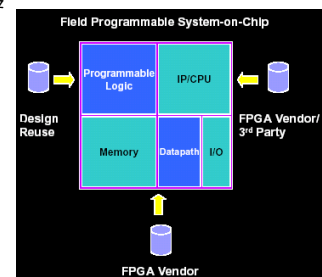
- Velocidade - Processam informações mais rapidamente que por funções em software;
- Versatilidade - Em um Sistema Reconfigurável (RS) por exemplo, uma nova tarefa requer apenas que o usuário do sistema(PC, Workstation, etc) reconfigure o sistema desejado, reprogramando as conexões das portas lógicas, I/O, etc. em cada FPGA.
- Baixo custo. Por causa da reconfiguração de um RS, similar a um software no sistema, os custos de se criar um novo sistema(nova configuração) são baixos.
- Desenvolvimento rápido de protótipos.
- Relativamente fácil de se usar

Uma arquitetura FPGA (xilinx XC3000/XC4000)



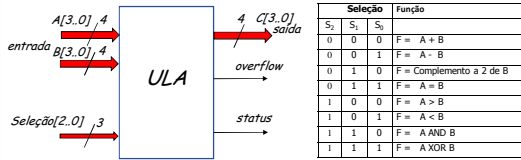
Novo enfoque em FPGAs

- Milhões de gates em um único chip
- Operação acima dos 300 MHz
- Grande variedade de cores
- Lógica mista/IP/memória
- Verificação x Criação
- SoPC



Projeto - 1.a Unidade

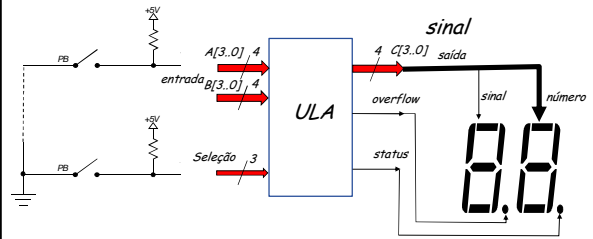
- Desenvolver uma ULA (Unidade Lógica e Aritmética)
 - Funcionalidades:



- Algumas características:
 - Os vetores de entradas representam números binários complementados a 2.

Projeto - 1.a Unidade

- Implementação na plataforma DE2



Projeto - 1.a Unidade

