

## CONCEITOS PRELIMINARES

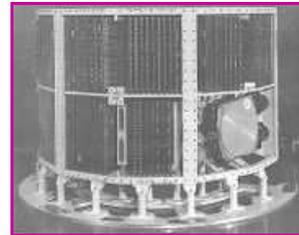
### Definição

- *Um Sistema Embutido (SE) é um computador de propósito especial;*
- *Os sistemas embutidos são aqueles que são completamente encapsulados nos dispositivos por eles controlados;*
- *Um sistema embutido realiza tarefas pré-definidas;*
- *Na maioria dos casos, realiza uma única tarefa;*
- *Geralmente, o elemento principal num sistema embutido é um processador, programado para executar algumas poucas tarefas;*

## CONCEITOS PRELIMINARES

### Histórico

- *O primeiro sistema embutido moderno é o Computador de orientação da nave espacial Apollo (Apollo Guidance Computer).*



- *O sistema embutido permitia a execução do programa de orientação de inércia (Inertial Guidance system, Autonetics D-17).*

## CONCEITOS PRELIMINARES

### Histórico

- ❖ **Década de 60:**
  - O primeiro micro-processador para o mercado, Intel 4004 (4bits) foi usado em calculadoras;
- ❖ **Década de 70:**
  - O micro-processador de Intel 8008 (8bits) foi usado em instrumentação e dispositivos mais caros;
- ❖ **Década de 80:**
  - Micro-controladores foram usados em vários dispositivos eletrônicos.

## CONCEITOS PRELIMINARES

### Exemplos



## CONCEITOS PRELIMINARES

### **Características**

- ✿ *A maioria dos sistemas embutidos comerciais é projetada para realizar uma tarefa à um custo mínimo;*
- ✿ *A maioria dos sistemas embutidos tem restrições de tempo-real que devem ser atendidas;*
- ✿ *Geralmente, podem ter que executar algumas das tarefas muito rápido, mas o restante das tarefas não deverá precisar de velocidade;*
- ✿ *Os sistemas embutidos atendem as restrições impostas usando um hardware especializado e um software feito sob medida para atender as necessidades do sistema;*
- ✿ *Os objetivos principais num projeto de sistema embutido são velocidade de execução e custo mínimo;*

## CONCEITOS PRELIMINARES

- ✿ *Um sistema embutido geralmente reside dentro de dispositivos que não devem parar de funcionar durante anos;*
- ✿ *Além disso, sistemas embutidos estão geralmente fora do alcance de humanos e por isso devem poder se auto-reinicializar em caso de corrupção dos dados;*
- ✿ *Geralmente, incluem um temporizador eletrônico padrão, chamado watchdog, que reinicializa o sistema a menos que o software o reinicialize periodicamente;*
- ✿ *Os desafios durante o projeto de sistemas embutidos são:*
  - *Velocidade na execução;*
  - *Dissipação mínima de energia elétrica;*
  - *Baixo custo de manufatura.*

## CONCEITOS PRELIMINARES

### **Representação de projeto**

- *Representação comportamental: descreve a funcionalidade do sistema sem apontar nada sobre a sua implementação;*
- *Representação estrutural: descreve o sistema como uma rede de componentes sem especificar explicitamente a funcionalidade do sistema, apesar do que esta pode ser derivada dos componentes interconectados;*
- *Representação física: descreve as características físicas dos componentes usados na representação estrutural do sistema, tais como peso, tamanho, dissipação de calor, consumo de energia, a posição de cada pino de entrada e saída no projeto manufaturado.*

## CONCEITOS PRELIMINARES

### **Níveis de abstração**

<i>Níveis</i>	<i>Formas Comportamentais</i>	<i>Componentes Estruturais</i>	<i>Objetos Físicos</i>
<i>Transistores</i>	Equações Diferenciais Diagramas elétricos de voltagem e tensão	Transistores Resistores Capacitores	Células analógicas e digitais
<i>Portas</i>	Equações Booleanas Máquinas de estados	Portas Flip-Flops	Módulos Unidades Circuitos
<i>Registradores</i>	Algoritmos Máquinas de estados generalizadas	Registradores Somadores Contadores Comparadores	Circuito Integrado ASICs
<i>Processadores</i>	Especificações executáveis Programas	Processadores Controladores Memórias	Circuito impresso PCB Integrados MCMs

## CONCEITOS PRELIMINARES

### Metodologias de projetos

- ✿ Capture-and-simulate: *Primeiro a estrutura em blocos do sistema é projetada. Depois os esquemáticos de cada bloco são desenvolvidos que então são capturados e simulados por uma ferramenta de captura de esquemáticos para validar o funcionamento. Os esquemáticos são finalmente usados pelas ferramentas de projeto físico para gerar o integrado que implementa o sistema.*
- ✿ Describe-and-synthesize: *Primeiro, o comportamento do sistema é descrito usando uma linguagem de descrição de hardware, sem informar detalhes de como a implementação será feita. Depois a estrutura do projeto é gerada automaticamente por uma ferramenta de síntese. O resultado da síntese pode ser usado para manufaturar o dispositivo que implementa o sistema.*

## CONCEITOS PRELIMINARES

- ✿ *O projeto de um sistema embutido é o processo de fornecer um dispositivo que implementa as funcionalidades desejadas.*
- ✿ *As etapas principais do projeto de um SE incluem:*
  - ① *Especificação formal das funcionalidades do SE;*
  - ② *Particionamento do SE em software/hardware*
  - ③ *Arquitetura do SE incluindo o conjunto de componentes e programas necessários;*
  - ④ *Particionamento do SE do hardware entre os componentes físicos;*
  - ⑤ *Implementação dos componentes um a um;*
  - ⑥ *Integração do software e hardware;*
  - ⑦ *Teste e validação do SE;*
  - ⑧ *Manufatura do SE.*

# CONCEITOS PRELIMINARES

## Metodologia de projeto de Sistemas Embutidos

