

Sistemas Computacionais Embarcados

Introdução

Prof. Elias T. Silva Jr.

Definição (Wayne Wolf)

- **Sistema embarcado**: qualquer dispositivo que inclui um computador programável mas que não é um computador de propósito geral.
- Tira vantagem de características da aplicação para otimizar o projeto.

A computação é um meio para aquilo que o usuário percebe como objetivo do dispositivo.

Exemplos

Sistemas computacionais embarcados raramente são usados ou percebidos como computadores



Exemplos (categorias)

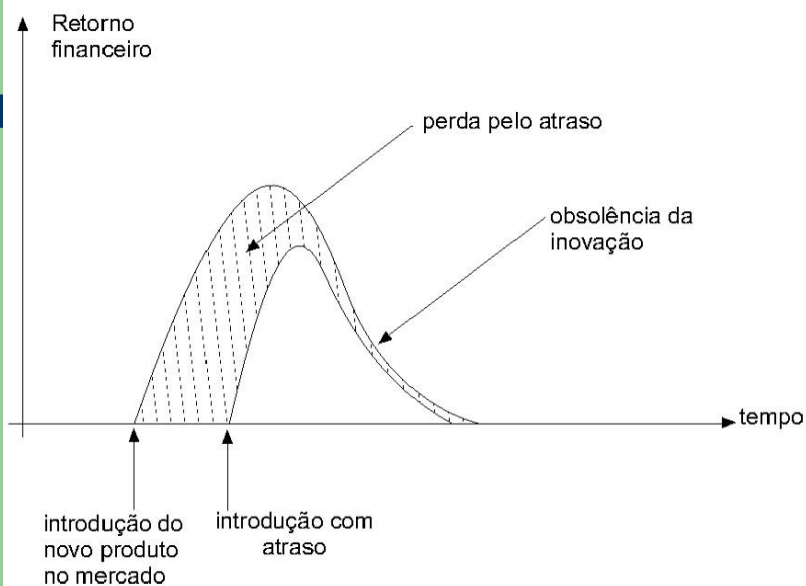
- Eletrônica de consumo: câmeras, fornos microondas, tocadores de CD/DVD, receptor de TV.
- Telecomunicações: telefones celulares, centrais telefônicas (PABX).
- Veículos: controle da injeção de combustível, freio antitravamento (ABS), câmbio automático.
- Controle industrial: robôs, esteiras de transporte, sistema de supervisão da planta, instrumentos de medição.

Características (Objetivos de projeto)

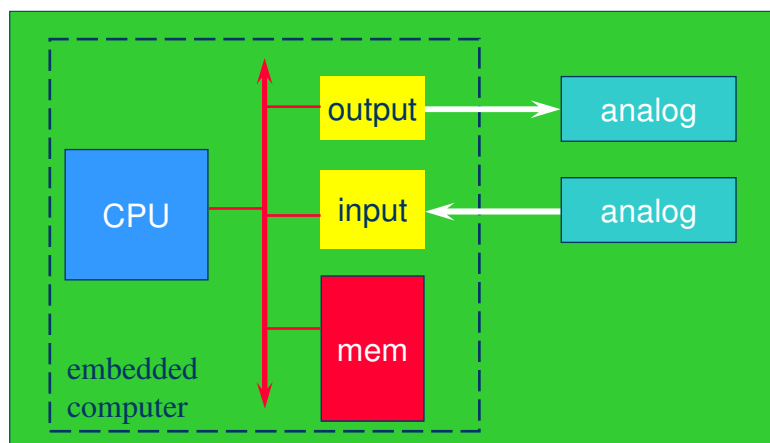
- Funcionalidade sofisticada
- Baixo custo de manufatura ✓
- Baixo consumo (potência e energia) ✓
- Desempenho ✓
 - Velocidade, *deadlines* (Operação em tempo-real).
- Projetado por equipe pequena e com prazo curto
- Interface com o usuário
- Outros requisitos (tamanho, peso ...) ✓

Requisitos não-funcionais (✓)

A chegada ao mercado é crucial



Computador Embarcado



**Se você pensa que pode, ou se
você pensa que não pode, de
qualquer modo você tem razão.**

Henry Ford

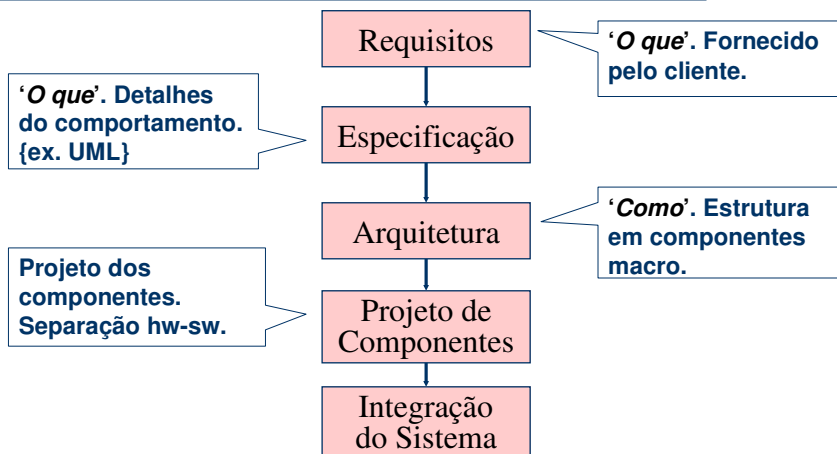
Desafios de projeto

- Quanto hw é necessário?
 - Quão grande deve ser a CPU? A memória?
- Como atender aos *deadlines*?
 - Hw rápido ou sw eficiente?
- Como minimizar a energia?
 - Desligar lógica desnecessária ou diminuir os acessos à memória?

Desafios de projeto [2]

- Funciona?
 - A especificação é correta?
 - A implementação atende à especificação?
 - Como testar as propriedades tempo-real?
 - Como testar com dados reais?
- Qual a plataforma de desenvolvimento?
 - Microprocessador ou hw personalizado? Ou ambos?

Níveis de abstração



Algumas 'especialidades'

- Processadores, arquiteturas, reconfiguráveis
- Síntese automática, níveis de abstração, especificação
- Linguagens, Compiladores, particionamento hw-sw
- Simuladores, estimadores, plataformas virtuais
- Multi-core, mecanismos de comunicação (bus, NoC)
- RTOS e APIs
- Testes

Literatura

- Texto JAI2003
- Marwedel – cap 1
- Wolf – cap 1.1 a 1.3

Atividade

Pesquisa: Sistema Embarcado Comercial

- Investigar em: revistas, folhetos de empresas, internet, ...
- Preparar apresentação
- Apresentar e discutir com a turma

Aplicação Embarcada Comercial

- Verificar o conceito de sistemas embarcados a luz do exemplo.
- Analisar o exemplo à luz das propriedades mostradas na aula.
- Fazer considerações sobre aspectos como: categoria, funcionalidades, processador utilizado, vida das baterias (energia), peso, preço, desempenho, tempo de desenvolvimento, ano de fabricação/lançamento, outros...

Idéias para a apresentação

- Despertar o interesse dos colegas
- Explorar o tema com profundidade dentro do tempo disponível
- Fazer perguntas (provocativas) à turma
- Apresentar a bibliografia comentada