

**PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD**

**DISCIPLINA: SISTEMAS EMBARCADOS**

**Código:**

**Carga Horária:** 80h

**Número de Créditos:** 4

**Código pré-requisito:** Arquitetura e Organização de Computadores, Linguagem de Programação I

**Semestre:** Optativa

**Nível:** Bacharelado

**EMENTA**

Especificação (requisitos, linguagens, níveis e estilos de descrição). Hardware: entrada e saída (sample-hold, conversores A/D e D/A, sensores e atuadores), unidades de processamento (microprocessadores, DSPs, ASIPs e lógica reconfigurável) e memórias (flash, cache e scratch pad). Eficiência energética: compiladores energeticamente conscientes e gerenciamento de potência (DVS e DPM). Compactação de código. Ferramentas de projeto de hardware e de software (simulador, síntese comportamental e lógica, gerador de código e depurador). Systems-on-Chip e co-projeto de hardware e software.

**OBJETIVO**

Apresentar os princípios de projeto e otimização de sistemas embarcados desde sua especificação até a implementação de seus componentes de hardware e software, passando pelo refinamento estrutural e comportamental ao longo de diferentes níveis e estilos de descrição.

**PROGRAMA**

**1. CONTEXTO DA COMPUTAÇÃO EMBARCADA**

- 1.1. Aplicações de sistemas embarcados
- 1.2. Requisitos de sistemas embarcados
- 1.3. Systems-on-Chip (SoCs)
- 1.4. Tendências tecnológicas

**2. ESPECIFICAÇÃO DE SISTEMAS EMBARCADOS**

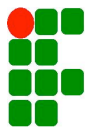
- 2.1. Linguagens para especificação
- 2.2. Modelos de computação subjacentes

**3. HARDWARE PARA SISTEMAS EMBARCADOS**

- 3.1. Interface de entrada: sensores, sample-hold, conversores A/D
- 3.2. Interface de saída: conversores D/A, atuadores
- 3.3. Alternativas de implementação para unidades de processamento programáveis e não-programáveis: processadores, DSPs, ASIPs, lógica reconfigurável, ASICs.
- 3.4. Alternativas de implementação para elementos de memória embarcada (cache e “scratch pad memory”) e externa (flash e DRAM).

**4. OTIMIZAÇÃO DE SISTEMAS EMBARCADOS**

- 4.1. Funções-custo multi-objetivo e curvas de Pareto
- 4.2. Exploração da hierarquia de memória



4.3. Compressão de código

4.4. Exploração de técnicas de compiladores-otimizadores

4.5. Compiladores com redirecionamento automático

4.6. Compiladores energeticamente conscientes

4.7. Exploração de transformações de código

4.8. Impacto da otimização nas garantias de tempo real

## **5. GERENCIAMENTO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**

5.1. Gerenciamento dinâmico de potência (DPM)

5.2. Gerenciamento dinâmico via redução de tensão (DVS)

## **6. METODOLOGIAS E FERRAMENTAS DE PROJETO**

6.1. Particionamento hardware-software

6.2. Co-projeto de hardware e software

6.3. Projeto baseado em plataforma

6.3.1. Níveis e estilos de descrição do sistema

6.4. Refinamento do projeto de hardware

6.4.1. Níveis e estilos de descrição de hardware

6.4.2. Síntese comportamental

6.4.3. Síntese lógica

6.5. Co-verificação hardware-software

6.5.1. Software dependente de hardware

6.5.2. Suporte à co-verificação (geradores de código, simuladores e emuladores)

6.6. Teste e projeto para testabilidade

## **METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas expositivas dialogadas e mediadas, pesquisa, projetos.

## **AVALIAÇÃO**

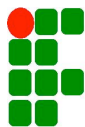
O estudante será avaliado mediante:

- participação em sala de aula;
- cumprimento das atividades solicitadas no prazo ao longo da duração da disciplina;
- execução de prova escrita;
- elaboração e participação de seminários.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. OLIVEIRA, A.S.; ANDRADE, F.S. **Sistemas Embarcados: Hardware e Firmware na Prática**. São Paulo: Érica, 2006.
2. PONT, M. J. **Embedded C**. São Paulo: Addison-Wesley Publishing, 2003.
3. SILVA JUNIOR, V.P. **Aplicações práticas do microcontrolador 8051**. 11. ed. São Paulo: Editora Érica, 2003.
4. SIMON, D. E. **An Embedded Software Primer**. São Paulo: Addison-Wesley Publishing, 1999.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**



**INSTITUTO FEDERAL CEARÁ - IFCE**  
**CAMPUS AVANÇADO DE ARACATI**  
**CURSO: BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

1. YAGHMOUR, K.; MASTERS, J.; BEM-YOUSSEF, G.; GERUM, P. **Construindo Sistemas Linux Embarcados**. 2. ed. São Paulo: Alta Books, 2009.

|                                          |                                      |
|------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Coordenador do Curso</b><br><br>_____ | <b>Setor Pedagógico</b><br><br>_____ |
| <b>REVISÃO</b> /   /                     | _____<br><b>Revisor</b>              |