



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
CEARÁ**  
**DIRETORIA DE ENSINO - DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA**  
**COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA MECATRÔNICA**  
**PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR**

<b>DISCIPLINA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Nº. CRÉDITOS</b>
Software de Tempo Real e Sistemas Embarcados	IND.087	4

<b>PRÉ-REQUISITOS EXIGIDOS</b>	<b>CONSTITUI PRÉ-REQUISITO PARA</b>
IND.018, IND.033	-

<b>CURSOS</b>	<b>NÍVEL</b>	<b>COORDENAÇÃO</b>	<b>SEMESTRE</b>
Engenharia Mecatrônica	Graduação	Eng <sup>a</sup> Mecatrônica	S10

#### **OBJETIVOS DA DISCIPLINA:**

Compreender, projetar e desenvolver sistemas em tempo real;  
Compreender, projetar e desenvolver sistemas embarcados;

#### **METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO**

- Aulas expositivas, interativas e práticas de laboratório;
- Elaboração de projetos e desenvolvimento de sistemas embarcados;
- Avaliação contínua através do desempenho diário de cada aluno;
- Avaliação formal através de testes, provas e trabalhos.

#### **EMENTA DA DISCIPLINA**

Introdução a sistemas em tempo real. Confiabilidade e tolerância a falhas. Programação concorrente. Comunicação e sincronização baseada em memória compartilhada; sincronização baseada em mensagem; ações atômicas e processos concorrentes. Controle de recurso. Facilidades em tempo real. Escalonamento adaptativo. Protocolos de comunicação, sistemas operacionais e middleware de tempo real. Entrada e saída. Desenvolvimento de sistemas de tempo real. Sistemas operacionais para sistemas embarcados. Ferramentas de desenvolvimentos para sistemas embarcados. Linguagens de programação para sistemas embarcados. Plataformas de hardware para sistemas embarcados. Projeto e desenvolvimento de sistemas embarcados.

#### **PROGRAMA DA DISCIPLINA**

Unidade 1: Sistemas em tempo real

Definições, características e exemplos de sistemas em tempo real;

Confiabilidade e tolerância a falhas: confiabilidade, falha, falta e erro; prevenção de falhas e tolerância a falhas; programação N-versões; redundância dinâmica de software; bloco de recuperação para tolerância a faltas de software.

Programação concorrente: noções de processo; execução concorrente; representação de processos; sistema em tempo-real simples.

Comunicação e sincronização baseada em memória compartilhada: exclusão mútua e condição de sincronização; busy wait; semáforos; região crítica condicional.

Sincronização e comunicação baseada em mensagem: sincronização de processos; nome de processos; estrutura de mensagem; semântica de passagem de mensagens; espera seletiva.

Ações atômicas e processos concorrentes: ações atômicas e estas em linguagem

concorrentes.

Controle de recurso: controle de recursos e ações atômicas; gerenciamento de recursos; potência expressiva e facilidade de uso; uso de recurso; deadlock.

Facilidades de tempo real: acesso ao clock; atrasando um processo; programando o time-outs; especificação de deadline e escalonamento.

Unidade 2: Sistemas embarcados

Sistemas operacionais para sistemas embarcados: Windows CE; microlinux; Android; instalação; drivers para dispositivos; gerenciamento; redes.

Ferramentas de desenvolvimento: eclipse; linguagem c/c++; java; xml;

Plataformas de hardware: processadores; ARM; microcontroladores; plataformas de desenvolvimento iMX; beagleboard; smartphones.

Unidade 3: Aplicações práticas de sistemas embarcados e sistemas em tempo real

Projeto e desenvolvimento de sistemas embarcados e em tempo real utilizando plataforma de hardware específica: beagleboard.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

OLIVEIRA, André Schneider de; ANDRADE, Fernando Sousa de. **Sistemas embarcados: hardware e firmware na prática**. São Paulo (SP): Érica, 2006. 316 p. 621.38150285 O48s

SHAW, Alan C. **Real-time systems and software**. New York (EUA): John Wiley & Sons, 2001. 215 p. 004.33 S534r

SHAW, Alan C. **Sistemas e software de tempo real**. Porto Alegre (RS): Bookman, 2003. 240 p. 004.33 S534s

TAURION, Cezar. **Software embarcado: a nova onda da informática chips e softwares em todos objetos**. Rio de Janeiro (RJ): Brasport, 2005. 178 p. 005.1 T227s

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

<b>Revisão</b>	<b>Data</b>
Antonio Carlos, Auzuir	10/2010

### **PCC APROVADO PELA COORDENAÇÃO EM 28/10/2010**

\_\_\_\_\_  
PROFESSOR

\_\_\_\_\_  
PEDAGOGA

\_\_\_\_\_  
COORDENADOR