



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO



PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Programação de Sistemas em Tempo Real		Código: BCC722
Nome do Componente Curricular em inglês: Real-Time Operation Systems and Programming		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação (DECOM)		Unidade acadêmica: ICEB
Carga horária semestral: 60 horas	Carga horária semanal teórica: 4 horas/aula	Carga horária semanal prática: -
Ementa: Introdução aos sistemas de tempo real, classificação dos sistemas, caracterização; Concorrência; Conceitos básico de sistemas operacionais; Escalonamento para sistemas de tempo real; Objetos de sincronização e seção crítica; Comunicação entre tarefas; Comunicação de tempo real; Métodos formais para tempo real: modelagem; linguagens e Verificação. Estudo de caso de sistemas operacionais de tempo real; Desenvolvimento de sistemas de tempo real;		
Conteúdo Programático: <ul style="list-style-type: none">• Introdução aos Sistemas de Tempo-Real.<ul style="list-style-type: none">• Definições• Classificações• Sistemas Concorrentes.<ul style="list-style-type: none">• Conceito• Problemas• Conceitos de sistemas operacionais.<ul style="list-style-type: none">• Processos.• Tarefas• Escalonamento• Algoritmos para escalonamento em tempo real.• Objetos de sincronização e seção crítica.<ul style="list-style-type: none">• Sincronização entre tarefas: espera-ocupada, semáforos• Bloqueio perpétuo ('deadlock'), conceitos de justiça ('fairness') e variedade ('liveness')• Comunicação entre tarefas.<ul style="list-style-type: none">• Memória compartilhada.• Troca de mensagens• Comunicação de Tempo-real.<ul style="list-style-type: none">• Arquitetura de comunicação de tempo-real		

- Métodos de acesso: Token-bus, FDDI, DQDB, outros
- Protocolos de tempo-real
- Métodos formais para tempo real.
 - Modelagem.
 - Linguagens
 - Verificação
- Sistemas operacionais de tempo real.
 - Tarefas periódicas e aperiódicas (esporádicas).
 - Parâmetros temporais associados às tarefas: tempo de chegada, tempo de pronto, tempo de execução, período, prazo (‘deadline’)
 - Funções dos sistemas operacionais de tempo-real: criação/morte de tarefas, funções de temporização, sincronização e comunicação, outras funções.
 - Arquitetura do núcleo de tempo-real: estado das tarefas, blocos de controle de tarefas (BCT), fila(s) de pronto, de espera e de temporização, tratamento de interrupção/exceção.
 - Políticas de escalonamento (‘scheduling’): escalonadores cíclicos, prioridade com preempção, protocolo de herança de prioridade, prazo mais cedo (‘earliest deadline’), menor folga (‘least laxity’).
 - Medidas de desempenho: tempo de preempção, tempo de latência de interrupção, tempo de operação sobre semáforos, tempo de detecção de inversão de prioridade, tempo de latência de despacho (‘dispatching’) de tarefa.
 - Tendências associadas aos sistemas operacionais de tempo- real: UNIX de tempo-real, padrão POSIX (IEEE 1003.4), conceito de threads, arquiteturas baseadas em microkernel, sistemas operacionais de tempo-real para multiprocessamento.
- Desenvolvimento de sistemas de tempo real: API uC/OS.

Bibliografia Básica:

- Programação Concorrente Em Ambiente Windows - Uma Visão de Automação - Seixas Filho, Constantino; Szuster, Marcelo.
- Real-Time Concepts for Embedded Systems - Qing Li.

Bibliografia Complementar:

- Real-Time Systems and Programming Languages (Fourth Edition) Ada 2005, Real-Time Java and C/Real-Time POSIX - Alan Burns and Andy Wellings.
- uC/OS-III, The Real-Time Kernel - Jean J Labrosse.
- Operating System Concepts - Abraham Silberschatz, Greg Gagne, Peter B Galvin.