



PLANO DE ENSINO

CURSO	195 - Engenharia de Computação	MATRIZ	535
--------------	---------------------------------------	---------------	------------

FUNDAMENTAÇÃO LEGAL	Resolução N° 89/08-COEPP – N° 153/09-COEPP – N° 158/10-COEPP
----------------------------	--

DISCIPLINA/UNIDADE CURRICULAR	CÓDIGO	PERÍODO	CARGA HORÁRIA (aulas)					
			AT	AP	APS	AD	APCC	Total
Sistemas Embarcados	SE28CP	8º	34	34	04	00	00	72

AT: Atividades Teóricas, AP: Atividades Práticas, APS: Atividades Práticas Supervisionadas, AD: Atividades a Distância, APCC: Atividades Práticas como Componente Curricular.

PRÉ-REQUISITO	Sistemas Microcontrolados
EQUIVALÊNCIA	

OBJETIVOS

Capacitar o aluno a projetar, implementar e otimizar sistemas embarcados.

EMENTA

Introdução aos sistemas embarcados (SEs). Contextualização: o que são, onde são usados, estrutura. Tecnologias utilizadas em SE: RISC, FLASH, SRAM, SDRAM. Processo de desenvolvimento de SE. Especificação e projeto de sistemas embarcados. Utilização de diagramas de estado no projeto de SE. Programação concorrente. rtos (núcleos operacionais de tempo real). Escalonamento: técnicas de escalonamento e estimação da execução.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

ITEM	EMENTA	CONTEÚDO
1 2	Introdução aos sistemas embarcados. Contextualização: o que são, onde são usados, estrutura	O que é um SE; exemplos de SEs; elementos de um SE visão geral; custo, flexibilidade, capacidade de programação e de adaptação.
3	Tecnologias utilizadas em SE: RISC, flash, SRAM, SDRAM	Conjuntos de instruções: CISC e RISC; pipelining burst mode em DRAMs, SDRAM, cache, VRAM; FLASH.
4 5 6	Processo de desenvolvimento de SE. Especificação e projeto de sistemas embarcados. Utilização de diagramas de estado no projeto de SEs	Projeto do sistema: definição de requisitos, seleção do processador, requisitos de software; requisitos de hardware; divisão do desenvolvimento do projeto em hardware e software; projeto do hardware: projeto com um ou mais processadores, estados de espera; memórias e DMA, dispositivos de E/S internos e externos, barramento, temporizadores e clocks; projeto do software: diagrama de fluxo de dados, diagrama de estados, pseudo-códigos e particionamento e arquitetura do software; Portando Linux em SEs: tipos de hosts, estrutura genérica de um SE Linux, tipos de configuração de boot, requisitos de hardware, ferramentas de desenvolvimento, preparação do kernel, sistema de arquivos e de armazenamento, preparação do bootloader, depuração, serviços de rede modelo de programação sequencial; modelo de máquina de estados; e modelo de processos concorrentes.
7 8	Programação concorrente. RTOS (núcleos operacionais em tempo real). Escalonamento: técnicas de escalonamento e estimação de execução	RTOS: introdução, vantagens e desvantagens; sistemas foreground/background; seção crítica de um código; recursos; kernel (preemptivo e não-preemptivo); reentrância; task/multitasking: chaveamento de contexto, escalonamentos, prioridades, prioridades, mecanismos de exclusão mútua, sincronização, deadlocks, flags de eventos, comunicação entre tarefas; mensagens; interrupções: latência, resposta, recuperação, tempo de processamento, NMIs, interrupções em kernels preemptivos e não-preemptivos e a interrupção de tick de clock; introdução ao Linux em tempo real.

PROCEDIMENTOS DE ENSINO

AULAS TEÓRICAS

Aulas ministradas em sala de aula, nas quais a ênfase está em explicações conceituais.

AULAS PRÁTICAS

Aulas centradas na realização de atividades práticas pelos alunos com supervisão, orientação e auxílio do professor; aulas em que o professor realiza a resolução tutorada de exercícios (o professor conduz a resolução que é acompanhada pelos alunos); aulas em que o professor exemplifica a resolução de exercícios. As aulas práticas incluem aulas de laboratório que são realizadas em ambientes específicos em que há uso de equipamentos e materiais que permitem a experimentação.

ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS

Atividades acadêmicas desenvolvidas sob a orientação, supervisão e avaliação de docentes e realizadas pelos discentes em horários diferentes daqueles destinados às atividades presenciais (aulas teóricas e aulas práticas). Estas atividades incluem: estudos dirigidos, trabalhos individuais, trabalhos em grupo, desenvolvimento de projetos, atividades em laboratório, atividades de campo, oficinas, pesquisas, estudos de casos, seminários, desenvolvimento de trabalhos acadêmicos, dentre outras. Deverá ser dada ênfase à realização de atividades em grupo que envolva pesquisa e seja interdisciplinar.

PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

Considerar-se-á aprovado na disciplina, o aluno que tiver frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) e Nota Final igual ou superior a 6,0 (seis), consideradas todas as avaliações previstas no início do semestre.

No caso do aluno perder alguma avaliação presencial e escrita, por motivo de doença ou força maior, poderá requerer uma única segunda chamada por avaliação, no período letivo. O requerimento deve ser protocolado no Departamento de Registros Acadêmicos dentro do prazo estabelecido pelo regulamento da UTFPR, a prova será aplicada após o deferimento. Para a prova de segunda chamada o professor definirá os conteúdos e a data da avaliação.

REFERÊNCIAS

Referências Básicas:

- BALL, Stuart R. **Embedded microprocessor systems: real world design**. 3 ed. Burlington (MA-USA): Newnes, 2002.
- YAGHMOUR, Karim; MASTERS, Jon; BEN-YOUSSEF, Gilad; GERUM, Philippe. **Construindo sistemas Linux embarcados**. 2 ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009.
- LABROSSE, Jean J. **Embedded Systems Building Blocks: complete and ready-to-use modules in C**. 2 ed. Berkeley (CA): CMP Books, 2002.

Referências Complementares:

- LI, Qing; YAO, Caroline. **Real-time concepts for embedded systems**. San Francisco: CMP Books, 2003.
- DUBEY, Rahul. **Introduction to embedded system design using field programmable gate arrays**. Gandhinagar, Gujarat: Springer, 2009.
- OLIVEIRA, André Schneider. **Sistemas embarcados: hardware e firmware na prática**. São Paulo: Ed. Érica, 2006.
- PEREIRA, Fábio. **Tecnologia ARM: microcontroladores de 32 bits**. São Paulo: Érica, 2007.
- ORDONEZ, Edward David Moreno; PENTEADO, Cesar Giacomini; SILVA, Alexandre César Rodrigues. **Microncontroladores e FPGAs: aplicações em automação**. São Paulo: Novatec, 2005.

ORIENTAÇÕES GERAIS

As datas das avaliações, exceto as de segunda chamada, serão estabelecidas em sala de aula no início do semestre.

O uso de aparelhos celulares deve ser feito somente fora de sala de aula. A utilização de notebook apenas em caso de necessidade em atividades da disciplina.

Assinatura do Professor

Assinatura do Coordenador do Curso