



Ministério da Educação
Universidade Federal do Ceará
Pró-Reitoria de Graduação

PROGRAMA DE DISCIPLINA

1. Curso: Engenharia da Computação		2. Código: 203					
3. Modalidade(s): Bacharelado		x	Licenciatura				
Profissional			Tecnólogo				
4. Currículo(Ano/Semestre): 2006.2							
5. Turno(s):		Diurno	x	Vespertino		Noturno	
6. Unidade Acadêmica: Campus de Sobral							
7. Departamento:							
8. Código PROGRAD:		ECO093					
9. Nome da Disciplina:		Sistemas Embarcados					
10. Pré-Requisito(s):		ECO026					
11. Carga Horária/Número de créditos:							
Duração em semanas:		Carga Horária Semanal: 4 horas		Carga Horária Total:			
16		Teóricas: 04		Práticas: 64			
Número de Créditos: 04		Semestre: 6°					
12. Caráter de Oferta da Disciplina:							
Obrigatória:			Optativa:	x			
13. Regime da Disciplina:							
Anual:			Semestral:	x			
14. Justificativa:							
Os sistemas embarcados (ou sistemas embutidos) são sistemas microprocessados onde o computador é completamente encapsulado ou dedicado aos dispositivos que ele controla. Diferente dos computadores de propósito geral, como os computadores pessoais, um sistema embarcado realiza um conjunto de tarefas predefinidas, atendendo a requisitos específicos. Os projetos desses sistemas devem ser otimizados e adequados às tarefas às quais se destinam através das técnicas de engenharia computacional, procurando melhorias de software e hardware tais como: redução do tamanho, novas funcionalidades, integração de serviços, interfaces gráficas amigáveis e redução do custo do produto. Sistemas como celulares, MP3 players, GPS, agendas eletrônicas, terminais bancários, eletrodomésticos dotados de automação e até semáforos são							

geralmente considerados sistemas embarcados pela natureza de seu hardware e por serem dotados de um software de controle embutido.

15. Ementa:

Introdução aos Sistemas Embarcados; Estudo das principais características dos elementos de computação tipo (DSP - Digital Signal Processing, processadores, FPGA e ASICs) voltados para aplicações embarcadas; Levantamento das limitações e capacidades do hardware e software destes elementos para a implementação de sistemas embarcados; Metodologias para comparar os resultados entre as diferentes tecnologias. Redes em sistemas de tempo real, escalonamento de mensagens, considerações sobre comunicação evento/tempo, impacto do meio físico, topologias e controle de acesso ao meio.

16. Descrição do Conteúdo:

Unidades e Assuntos das Aulas Teóricas		Semana	Nº de Horas-aulas
1.	Aula inaugural; Apresentação da metodologia e datas críticas;	1	4
1.1	Configurações básicas de amplificadores operacionais.		
2.	Aplicações de Amplificadores Operacionais em instrumentação;	2	4
2.1.	Conversão A/D e D/A;		
2.2.	Condicionadores de Sinais;		
2.3.	Exercícios.		
3.	Fabricantes e Tecnologias de Microcontroladores;	3	4
3.1.	Topologias dos Microcontroladores mais utilizados;		
3.2.	Arquitetura e características;		
3.3.	Características das Plataformas de Desenvolvidos;		
3.4.	Ambientes de desenvolvimento e programação.		
3.5.	Exercícios.		
4.	Avaliação teórica (peso 7);	4	4
4.1.	Avaliação prática (peso 3)		
5.	Arquitetura geral de um sistema embarcado:	5	4
5.1.	Periféricos e Drives;		
5.2.	Sistemas Operacionais e Compiladores;		
5.3	Acompanhamento do projeto final da disciplina.		
6.	Requisitos de um sistema embarcado:	6	4
6.1.	Capacidades, limitações e especificações.		
7.	Protocolos de comunicação:	7	4
7.1.	Hardware e software;		
7.2.	Linguagens de Programação;		
7.3.	Acompanhamento do projeto final da disciplina.		
8.	Avaliação teórica (peso 6);	8	4
8.1.	Avaliação prática (peso 4).		
9.	Gerenciamento de dispositivos de entrada e saída;	9	4
9.1.	Aspectos sobre a comunicação;		
9.2.	Evento/tempo/protocolo.		
10.	Avaliação de alternativas tecnológicas;	10	4
10.1.	Acompanhamento do projeto final da disciplina.		
10.2.	Exercícios.		
11.	Sistemas em tempo real;	11	4

11.1.	Topologias de controle e acesso.		
11.2.	Exercícios.		
12.	Análise de Desempenho e Otimização de Sistemas:	12	4
12.1.	Análise dos requisitos de memória;		
12.2.	Redução do uso de memória;		
12.3.	Desempenho de Entradas/Saídas;		
12.4.	Exercícios.		
13.	Avaliação teórica (peso 5);		
13.1.	Avaliação prática (peso 5).		
14.	Arquitetura de DSP;	14	4
14.1	Acompanhamento do projeto final da disciplina.		
14.2	Exercícios.		
15.	Avaliação de desempenho;	15	4
15.1	Sistemas embarcados em rede.		
15.2	Aspectos críticos na construção de um sistema embarcado; Acompanhamento do projeto final da disciplina.		
16.	Avaliação teórica (peso 3);	16	4
16.1	Apresentação final do projeto (peso 7).		

	Unidades e Assuntos das Aulas Práticas	Semana	Nº de Horas-aulas
2.	Aplicações de Amplificadores Operacionais em instrumentação; Conversão A/D e D/A. Exercícios;	2	2
3.5.	Ambientes de desenvolvimento e programação. Exercícios. Laboratório de Informática.	3	2
4.	Avaliação prática (peso 3)	4	2
6.1.	Capacidades, limitações e especificações. Laboratório de Informática;	6	2
7.1.	Hardware e Software; Laboratório de Eletrônica.	7	2
7.2.	Linguagens de Programação; Laboratório de Informática.	7	2
8.	Avaliação prática (peso 4).	8	2
9.	Gerenciamento de dispositivos de entrada e saída. Laboratório de Eletrônica.	9	2
11.1.	Topologias de controle e acesso.	11	2
12.2.	Redução do uso de memória; Desempenho de Entradas/Saídas; Laboratório de Informática.	12	2
15.1	Sistemas embarcados em rede. Laboratório de Informática;	15	2

17. Bibliografia Básica:

- [1]. CATSOULIS, John. Designing embedded hardware. 2nd ed. Beijing, China: O'Reilly Media, 2005. 377 p. ISBN 0596007558
- [2]. WOLF, Wayne. Computers as components: principles of embedded computing system design . 2nd. ed. Burlington: Elsevier, c2008. xxiii, 507 p. ISBN 9780123743978
- [3]. OLIVEIRA, André Schneider de.; ANDRADE, Fernando Souza de. Sistemas embarcados hardware e firmware na prática. 2. ed. São Paulo, SP: Érica, 2010. 316 p. ISBN 9788536501055

18. Bibliografia Complementar:

- [1]. PEREIRA, Fábio. Microcontroladores PIC: programação em C. 7. ed. São Paulo, SP: Érica, 2008. 358 p. ISBN 9788571949355
- [2]. Souza, Victor Amadeu. Programação em C para DSPIC. 1 ed. Nacional. Editora Ensino Profissional, 2008. 216 p. ISBN 9788599823101
- [3]. Souza, David José de.; Sousa, Daniel Rodrigues de. Desbravando o PIC24 – Conheça os Microcontroladores de 16 Bits. 1 ed. São Paulo, SP. Editora Érica, 2008. 352 p. ISBN 9788536502113
- [4]. Sica, Carlos. Sistemas Automáticos com Microcontroladores 8031/8051. 1 ed. Nacional. Editora Novatec, 2006. 192 p. ISBN 8575220837
- [5]. Nicolosi, Denys E. C.; Bronzer, Rodrigo B. Microcontroladores 8051 com Linguagem C – Prática e Didática Família at89s8252 ATMEL. 1 ed. São Paulo, SP. Editora Érica, 2005. ISBN 9788536500799

19. Avaliação da Aprendizagem:

- Duas Provas Teóricas;
- Seis Práticas em Laboratório;
- Seminário;
- Projeto Final de Disciplina;

$$M_F = \left[\frac{(M_T + M_P + N_S + 2N_{PF})}{5} \right]$$

M_F: Média Final;
M_T: Média das avaliações teóricas;
N_S: Nota do Seminário;
N_{PF}: Nota do Projeto de Disciplina.