



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA



FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO:	COMPONENTE CURRICULAR: MICROCONTROLADORES	
UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE: FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA		SIGLA: FEELT
CH TOTAL TEÓRICA: 30 horas	CH TOTAL PRÁTICA: 15 horas	CH TOTAL: 45 horas

1. **OBJETIVOS**

Ao final da disciplina o estudante será capaz de:

1. Entender a arquitetura interna de um sistema computacional;
2. Analisar, identificar, especificar e utilizar microcontroladores;
3. Manipular periféricos de um microcontrolador.

Entre as competências a serem desenvolvidas no estudante destacam-se:

1. Ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;
2. Formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;
3. Ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras;
4. Prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;
5. Verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;
6. Ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;
7. Projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;
8. Ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;
9. Ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;
10. Atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;
11. Gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;

12. Ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias;
13. Aprender a aprender.

2. EMENTA

Introdução a microcontroladores, Memórias, Arquitetura básica de microprocessadores e microcontroladores, Projeto com microcontrolador, Linguagem de montagem básica (“Assembly”), Linguagem C para uso em microcontroladores, Trabalhando com periféricos básicos e outros recursos e Comunicação de dados.

3. PROGRAMA

1. Introdução a microcontroladores

- 1.1 Definição de um sistema computacional, principais blocos funcionais e características
- 1.2 Características e diferenças entre microprocessadores e microcontroladores
- 1.3 Principais tipos, modelos e fabricantes de microprocessadores e microcontroladores
- 1.4 Exemplos de aplicações de microcontroladores

2. Memórias

- 2.1 Revisão de conceitos básicos de registradores realizados a partir de flip-flops
- 2.2 Conceitos básicos de armazenamento de dados e células de memórias
- 2.3 Barramentos de dados, controle e endereço
- 2.4 Demultiplexação, decodificação de endereços e organização interna
- 2.5 Expansão da palavra; capacidade; bancos de memória
- 2.6 Tipos e características: ROM, EEPROM, FLASH, SRAM, DRAM, DDR, eMMC

3. Arquitetura básica de microprocessadores e microcontroladores

- 3.1 Diagrama de blocos (arquitetura interna, registradores, ALU, etc.)
- 3.2 Barramentos externos (dados, endereço e controle)
- 3.3 Arquiteturas Von Neumann e Harvard; comparativo de arquiteturas RISC e CISC
- 3.4 Interfaceamento CPU-memória-periféricos
 - 3.4.1 Demultiplexação dados-endereço
 - 3.4.2 Decodificação de endereços
 - 3.4.3 Periféricos mapeados como memória
- 3.5 Busca e execução de instruções

4. Projeto com microcontrolador

- 4.1 Barramentos externos (dados, endereço e controle)
- 4.2 Circuitos de Reset e oscilador (clock)
- 4.3 Interfaces do microcontrolador e portas de entrada e saída (E/S)
- 4.4 Conceitos de mapeamento de memória e pilha
- 4.5 Ciclo de máquina
- 4.6 Encapsulamentos, pinagem e aspectos elétricos

5. Linguagem de montagem básica (“Assembly”)

5.1 Introdução à linguagem de montagem básica, conjunto de instruções e mnemônicos

5.2 Exemplos de programas em assembly

6. Linguagem C para uso em microcontroladores

6.1 Ferramentas e ambientes de desenvolvimento

6.2 Tipos de dados, variáveis, operadores, entradas, saídas, acesso aos periféricos

6.3 Estruturas de controle, principais funções e recursos

6.4 Estruturas de dados para manipulação de *strings* e ponteiros

6.5 Tratamento de interrupções e exceções

6.6 Diretivas de pré-processamento e compilação

6.7 Configuração de periféricos

7. Trabalhando com periféricos básicos e outros recursos

7.1 Periféricos básicos: teclados, LEDs, displays de 7 segmentos, display LCD

7.2 Interrupções externas, temporizadores, memórias externas

7.3 Temporizadores Watchdog (WDT), conversores A/D, modulação PWM (*Pulse Width Modulation*)

8. Comunicação de dados

8.1 Protocolos I2C, SPI, CAN e comunicação serial

8.1.1 Características de cada protocolo, métodos de endereçamento e arbitragem

8.1.2 Formato de frames e codificação para transferência de dados

8.1.3 Configuração do microcontrolador, respectivos registradores de status e controle

4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ALMEIDA, R. M. A.; MORAES, C. H. V.; SERAPHIM, T. F. P. **Programação de Sistemas Embarcados: Desenvolvendo Software para Microcontroladores em Linguagem C**. 1ed. Rio de Janeiro: Elsevier Academic, 2016.
2. BATES, M. **PIC microcontrollers: an introduction to microelectronics**. 2ed Amsterdam; Boston: Newnes, 2004.
3. PEREIRA, F. **Microcontroladores PIC: programação em C**. 7. ed. São Paulo: Érica, 2007.
4. SOUZA, D. R. **Desbravando o PIC18: ensino didático**. São Paulo: Érica, 2012.
5. ZANCO, W. S. **Microcontroladores PIC18 com linguagem C: uma abordagem prática e objetiva**. São Paulo: Érica, 2010.

5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BAER, J. L. **Arquitetura de microprocessadores: do simples pipeline ao multiprocessador em chip**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
2. HENNESSY, J. L.; PATTERSON, D. A. **Computer architecture: a quantitative approach**. Morgan Kaufmann, 5. ed, 2011.
3. PEREIRA, F. **Microcontroladores MSP430: Teoria e Prática**. São Paulo: Érica, 2005.
4. PEREIRA, F. **Microcontroladores PIC: técnicas avançadas**. 6. ed. São Paulo: Érica, 2008.
5. PEREIRA, F. **Tecnologia ARM: microcontroladores de 32 Bits**. 1 ed. São Paulo: Érica, 2007.

6. TOCCI, R.J. **Sistemas digitais: princípios e aplicações**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.
7. NICOLosi, D. E. C. **Microcontrolador 8051 detalhado**. 8ed. São Paulo: Érica, 2007

6. APROVAÇÃO

Pedro Luiz Lima Bertarini
Coordenador(a) do Curso de Engenharia
Eletrônica e de Telecomunicações
Campus Patos de Minas

Sérgio Ferreira de Paula Silva
Diretor(a) da Faculdade de Engenharia
Elétrica



Documento assinado eletronicamente por **Sergio Ferreira de Paula Silva, Diretor(a)**, em 22/02/2022, às 10:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Pedro Luiz Lima Bertarini, Coordenador(a)**, em 22/02/2022, às 15:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2955762** e o código CRC **BB4FACD6**.