



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Ficha 2 (Resolução Nº23/2021-CEPE)

Disciplina: Microprocessadores e Microcontroladores						Código: TE328	
Natureza: (X) Obrigatória () Optativa		(X) Semestral () Anual () Modular					
Pré-requisito:		Co-requisito:		Modalidade: () Presencial (X) Totalmente EaD ().... % EaD*			
CH Total: 60	Padrão (PD):	Laboratório	Campo	Estágio	Orientada	Prática Específica	
CH semanal: 10	60	(LB): 0	(CP): 0	(ES): 0	(OR): 0	(PE): 0	
EMENTA (Unidade Didática)							
Histórico dos microprocessadores e microcontroladores. Estruturas de microcomputadores: microprocessador, memória, entrada e saída. Arquitetura de microprocessadores: registradores, indexadores, pilhas, endereçamento. Interfaces paralelas e seriais. Conversores A/D e D/A. memórias. Instruções de transferência de dados, operações lógicas e aritméticas, desvios e sub-rotinas. Interrupções. Programação em linguagem assembly. Projeto de sistemas microprocessados. Contador programável. Controlador de interrupções. Controlador DMA. Aplicações típicas de microcontroladores							
Justificativa para oferta à distância							
A disciplina tem caráter conceitual e teórica, sem atividades práticas em Laboratório. Desta forma pode ser adaptada sem grandes obstáculos ao ensino remoto previsto pela Resolução Nº 23-2021-CEPE com interação docente/estudante realizada totalmente de forma remota.							
PROGRAMA (itens de cada unidade didática)							
Conceito sobre arquitetura de processadores, Organização da CPU, Tipos de Memórias, ULA, Periféricos, Portas de Entrada/Saída, Conceitos sobre Conjunto de Instruções, Conceitos sobre modos de endereçamento, Conceitos sobre Lógica de Programação; Arquitetura do microcontrolador, tipos de memória, organização da memória, modos de endereçamento, tipos de endereços, conjunto de instruções, tratamento de interrupções, portas de entrada/saída, interface serial, interface com display de cristal líquido; Programação em Assembly e em linguagem C.							
OBJETIVO GERAL							
Conhecer a arquitetura de um microcontrolador; identificar aplicações de microcontroladores; conhecer o Ambiente de Desenvolvimento de Sistemas Embarcados							
OBJETIVO ESPECÍFICO							
Ter conhecimento da arquitetura e do Conjunto de Instruções de um microcontrolador; ter conhecimento para identificar qual o microcontrolador mais indicado para uma aplicação; conhecer o Conjunto de Instruções de modo a poder desenvolver uma aplicação em Assembly ou analisar o código gerado por um compilador;							

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A disciplina será desenvolvida por meio de aulas semanais, assíncronas, pré-gravadas, a serem disponibilizadas para os participantes regularmente matriculados na disciplina. O participante terá a opção de assistir a aula imediatamente ou a qualquer momento que tenha disponibilidade. Para fins de avaliação serão propostas atividades práticas semanais e um trabalho final. As atividades semanais serão realizadas remotamente e entregues no início da semana subsequente de aulas (segunda-feira até as 23:59) via plataforma Teams (colocar o exercício em uma pasta criada com seu nome. O nome do arquivo deverá ser a respectiva semana de aula). Em caso de dúvidas entrar em contato via e-mail: (brunoricobom@ufpr.br).

As aulas da disciplina terão início no dia 3/05/2021 e fim em 11/06/2021. A carga horária será totalmente assíncrona sendo o equivalente a 2 h por dia útil ou 10 h por semana. O exame final será realizado em 18/06/2021

a) Sistema de comunicação:

O *Ambiente Virtual de Aprendizagem* (AVA) será a plataforma Microsoft® TEAMS, disponível gratuitamente para todos os estudantes com registro ativo na UFPR. Através deste AVA serão disponibilizadas as aulas gravadas, textos auxiliares e *links* para vídeos de apoio disponíveis na plataforma YouTube.

b) Participação na Disciplina:

Serão cadastrados no grupo “TE328 – Microprocessadores e Microcontroladores” da plataforma Microsoft® TEAMS unicamente os alunos com matrícula regularmente realizada na disciplina TE328 através da Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica, no período previsto na Resolução N^o 23/2021-CEPE

c) Tutoria:

A tutoria será realizada via o endereço de e-mail do professor (brunoricobom@ufpr.br), onde o aluno enviará suas dúvidas, as quais, serão respondidas em até 1 dia.

d) Material didático:

As aulas serão gravadas a partir de apresentações já existentes da disciplina ofertada na forma presencial, de autoria do próprio docente. O material original sofreu adaptações para o Ensino à Distância na forma de maior detalhamento dos textos e acréscimo da voz e vídeo do docente como narrador. As figuras inseridas nos slides são de autoria própria dos professores e/ou têm como fontes os livros indicados na bibliografia.

e) Requisitos digitais:

Para participar das atividades da disciplina o estudante deverá ter acesso a computador, *notebook* ou *smartphone* para acessar a plataforma Microsoft® TEAMS disponibilizada pela UFPR.

Para o cadastramento dos participantes na plataforma Microsoft® TEAMS e obter acesso gratuito ao pacote Microsoft® Office para Web é obrigatório ao aluno ter um **e-mail institucional da UFPR**, na forma seunome@ufpr.br

Os alunos que porventura não tiverem ainda seu e-mail institucional devem obtê-lo gratuitamente acessando ao serviço da AGETIC (Agência de Tecnologia da Informação e Comunicação) da UFPR pelo *link*:

<https://intranet.ufpr.br/intranet/public/solicitacaoEmail!inputFormCPF.action>

Para as atividades de programação no microcontrolador, serão utilizadas as ferramentas gratuitas disponibilizadas pelos fabricantes do microcontrolador, que serão indicadas no 1º dia de aula. Os estudantes deverão instalar tais ferramentas em seus computadores e adquirir a respectiva placa de desenvolvimento do microcontrolador em questão.

f) Atividade de Ambientação:

Será disponibilizada via e-mail para os alunos uma apresentação contendo as instruções para acesso ao conteúdo da disciplina

g) Controle de frequência das atividades:

O controle de frequência se dará somente por meio da realização, de forma assíncrona, das atividades práticas semanais

FORMAS DE AVALIAÇÃO

Serão realizadas 5 atividades práticas (exercícios) e um trabalho final. As atividades práticas serão semanais e individuais, devendo ser entregues via plataforma Teams (colocar o exercício em uma pasta criada com seu nome. O nome do arquivo deverá ser a respectiva semana de aula) até o início da semana subsequente a atividade proposta (segunda-feira até as 23:59). Cada uma dessas atividades possuirá o valor de 100 pontos.

O trabalho final consistirá em um protótipo eletro/eletrônico, executado individualmente, envolvendo o microcontrolador adotado na disciplina. Esse projeto é de livre escolha do discente, devendo ser comunicado (via e-mail brunoricobom@ufpr.br) e aprovado pelo professor até o dia 14/05/2021. O aluno deverá ser capaz de executar todo o projeto de forma a não utilizar os laboratórios da UFPR. A avaliação desse protótipo será realizada via uma apresentação do tipo Power Point com narração (recomendasse gravar a tela do computador e disponibilizar o vídeo da gravação), explicando o projeto e seu funcionamento. Nessa apresentação deverá conter um vídeo com uma filmagem do protótipo em funcionamento demonstrando todas as funcionalidades indicadas no projeto. Esse vídeo contendo a apresentação e a demonstração do protótipo deverá ser carregado na plataforma Teams em uma pasta com o nome do aluno até o dia 11/06/2021.

Desta forma a média semestral será obtida pela seguinte expressão:

Notas das atividades semanais: AS: 100,0

Notas do trabalho final: TF: 100,0

$$Média = (((AS1 + AS2 + AS3 + AS4 + AS5)/5) + TF)/2$$

BIBLIOGRAFIA BÁSICA (3 títulos)

TANENBAUN, Andrew S., Austin, Todd., Organização Estruturada de Computadores, Pearson Prentice Hall, 2013

TOCCI, Ronald J; Wiedmer, Neal S; Moss, Gregory L. Sistemas Digitais - Princípios e Aplicações; Pearson

PEREIRA, Fábio., Microcontroladores MSP430: teoria e prática, São Paulo: Erica, 2005

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (3 títulos)

STALLINGS, Willian., Arquitetura e Organização de Computadores, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010

FURBER, Steve., ARM system-on-chip architecture, England: Addison-Wesley, 2000.

PEDRONI, Volnei A. Eletrônica Digital Moderna e VHDL. Editora Campus 2010.

STOKES, Jon., Inside the machine : an illustrated introduction to microprocessors and computer architecture, No Starch Press, c2007.

Professor da Disciplina: Bruno Pohlot Ricobom
Documento assinado digitalmente

Chefe de Departamento: Luiz Antonio Belinaso
Documento assinado digitalmente

Planejamento – TE328 – Microprocessadores e Microcontroladores

Ano de 2020 – (05/2021 e 06/2021) – Prof. Dr. Bruno Pohlot Ricobom

I) Identificação da disciplina:

Disciplina: TE328 – Microprocessadores e Microcontroladores

Carga horaria: 60 h

Modalidade totalmente assíncrona

Início das aulas: 03/05/2021 Término: 11/06/2021 (2 h por dia útil ou 10 h semanais)

Exame final: 18/06/2021

II) Objetivos:

Conhecer a arquitetura de um microcontrolador; identificar aplicações de microcontroladores; conhecer o Ambiente de Desenvolvimento de Sistemas Embarcados

III) Procedimentos didáticos:

a) Comunicação entre discente e docente:

 Será realizada exclusivamente por e-mail do docente (brunoricobom@ufpr.br). Inclusive para dúvidas sobre a matéria.

b) Materiais didáticos para as atividades:

 Serão disponibilizadas aulas via Microsoft Teams (toda segunda-feira) e as atividades serão enviadas pela mesma plataforma. Colocar o exercício em uma pasta criada com seu nome. O nome do arquivo deverá ser a respectiva semana de aula.

c) Recursos tecnológicos

 Serão utilizados por parte do aluno um computador, notebook ou smartphone com acesso à internet e e-mail. Além disso o dispositivo utilizado pelo aluno deve ser capaz de executar o compilador e software de gravação do microcontrolador, que será apresentado durante as aulas.

 O microcontrolador adotado na disciplina será o Atmega 328. O discente poderá adquirir a placa do Arduino Uno, que já contem o microcontrolador e respectiva interface de gravação. Será utilizado ainda Leds, resistores, fios, protoboard, chaves tácteis, display LCD 16X2, teclado matricial 4X4 (pode ser feito com 16 chaves tácteis).

IV) Programação da disciplina:

- (Semana 1 – 03/05 – 07/05)
 - Apresentação da disciplina, ambientação no sistema de ensino remoto
 - Introdução aos microcontroladores e microprocessadores

- (Semana 2 – 10/05 – 14/05)
 - Apresentação do Atmega 328 e interface de desenvolvimento

- Programação em Assembly (acionamento de leds, monitoramento de botões e temporização)
 - Exercícios semanais 1 (entrega via plataforma Teams até dia 17/05 às 23:59h)
 - Prazo final para definição do tema do trabalho final (14/05/2021) – Tema deverá ser comunicado via e-mail
- (Semana 3 – 17/05 – 21/05)
 - Programação em linguagem C (acionamento de leds, monitoramento de botões e temporização)
 - Interrupções
 - Exercícios semanais 2 (entrega via plataforma Teams até dia 24/05 às 23:59h)
- (Semana 4 – 24/05 – 28/05)
 - Periféricos do microcontrolador: Timers, PWM e conversor A/D
 - Exercícios semanais 3 (entrega via plataforma Teams até dia 31/05 às 23:59h)
- (Semana 5 – 31/05 – 04/06)
 - Uso do LCD e teclado matricial 4X4
 - Exercícios semanais 4 (entrega via plataforma Teams até dia 07/06 às 23:59h)
- (Semana 6 – 07/06 – 11/06)
 - Periféricos do microcontrolador: UART (interface serial)
 - Exercícios semanais 5 (entrega via plataforma Teams até dia 14/06 às 23:59h)
 - Entrega do vídeo com o trabalho final via Teams (11/06/2021)

V) Composição das notas

Serão realizadas 5 atividades práticas (exercícios) e um trabalho final. As atividades práticas serão semanais e individuais, devendo ser entregues via plataforma Teams (colocar o exercício em uma pasta criada com seu nome. O nome do arquivo deverá ser a respectiva semana de aula) até o início da semana subsequente a atividade proposta (segunda-feira até as 23:59). Cada uma dessas atividades possuirá o valor de 100 pontos.

O trabalho final consistirá em um protótipo eletro/eletrônico, executado individualmente, envolvendo o microcontrolador adotado na disciplina. Esse projeto é de livre escolha do discente, devendo ser comunicado (via e-mail brunoricobom@ufpr.br) e aprovado pelo professor até o dia 14/05/2021. O aluno deverá ser capaz de executar todo o projeto de forma a não utilizar os laboratórios da UFPR. A avaliação desse protótipo será realizada via uma apresentação do tipo Power Point com narração (recomendasse gravar a tela do computador e disponibilizar o vídeo da gravação), explicando o projeto e seu funcionamento. Nessa apresentação deverá conter um vídeo com uma filmagem do protótipo em funcionamento demonstrando todas as funcionalidades indicadas no projeto. Esse vídeo contendo a apresentação e a demonstração do protótipo deverá ser carregado na plataforma Teams em uma pasta com o nome do aluno até o dia 11/06/2021.

Desta forma a média semestral será obtida pela seguinte expressão:
Notas das atividades semanais: AS: 100,0
Notas do trabalho final: TF: 100,0

$$Média = (((AS1 + AS2 + AS3 + AS4 + AS5)/5) + TF)/2$$

A frequência semanal será contabilizada pela entrega dos exercícios no prazo acordado.

VI) Bibliografia

BIBLIOGRAFIA BÁSICA (3 títulos)

TANENBAUN, Andrew S., Austin, Todd., Organização Estruturada de Computadores, Pearson Prentice Hall, 2013

TOCCI, Ronald J; Wiedmer, Neal S; Moss, Gregory L. Sistemas Digitais - Princípios e Aplicações; Pearson

PEREIRA, Fábio., Microcontroladores MSP430: teoria e prática, São Paulo: Erica, 2005

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (3 títulos)

STALLINGS, Willian., Arquitetura e Organização de Computadores, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010

FURBER, Steve., ARM system-on-chip architecture, England: Addison-Wesley, 2000.

PEDRONI, Volnei A. Eletrônica Digital Moderna e VHDL. Editora Campus 2010.

STOKES, Jon., Inside the machine : an illustrated introduction to microprocessors and computer architecture, No Starch Press, c2007.