

Estudos do Controle Digital e de Sistemas Inteligentes / Período: 2

Professor: Juliana Padilha (Especialista)

CH: 80h

Ementa:

A disciplina abordará a identificação de sistemas, projetos de controladores digitais, sistemas especialistas e introdução à lógica nebulosa. Os alunos também explorarão o projeto de sistemas de controle utilizando lógica nebulosa, com foco em fuzzificação, base de conhecimentos e controladores Mamdani e Takagi-Sugeno. Além disso, a introdução às redes neurais artificiais incluirá conceitos como neurônios artificiais, funções de ativação, arquiteturas e processos de treinamento. O estudo se aprofundará nas redes perceptron, abordando suas definições, limitações e técnicas de aprendizado, culminando com redes perceptron multicamadas.

Habilidades:

Desenvolve a capacidade de analisar sistemas dinâmicos, identificar parâmetros e projetar controladores digitais para melhorar o desempenho. Capacita a modelagem e controle de sistemas imprecisos, proporcionando uma compreensão aprofundada sobre a lógica nebulosa e sua aplicação em controladores fuzzy.

Metodologia:

As aulas a distância serão realizadas em vídeo aulas, material disponível no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), atividades de apoio para exploração e enriquecimento do conteúdo trabalhado, fóruns de discussão, atividades de sistematização, avaliações e laboratórios práticos virtuais.

Recursos Didáticos:

Livro didático;
Vídeo aula;
Fóruns;
Estudos Dirigidos (Estudo de caso);
Experimentos em laboratório virtual;
Biblioteca virtual;
Atividades em campo.

Conteúdo Programático:

Identificação de Sistemas e Projeto de Controladores Digitais
Identificação de Sistemas
Métodos determinísticos de identificação de sistemas.
Estimador de mínimos quadrados não-recursivo.
Estimador de mínimos quadrados recursivo.
Projeto de Controladores Digitais
Problema de controle.
Tratamento quantitativo de sinais e sistemas discretos.
Implementação do Controlador Digital.
Controle Inteligente e Sistemas Especialistas
Sistemas Especialistas
Definição de controle inteligente.
Definição de inteligência artificial.
Sistemas especialistas.
Elementos de sistemas especialistas.
Representação de conhecimentos.
Regras de produção.
Controladores baseados em conhecimentos.
Introdução à Lógica Nebulosa
Teoria de conjuntos clássicos.
Teoria de conjuntos fuzzy.
Funções de pertinência.
Operações entre conjuntos fuzzy.
Projeto de Sistemas de Controle usando Lógica Nebulosa
Fuzzificação.
Base de conhecimentos.
Mecanismo de inferência.
Defuzzificação.
Controladores Mamdani.
Controladores Takagi-Sugeno.
Controladores PID usando lógica nebulosa.
Introdução às Redes Neurais Artificiais
Definição de redes neurais artificiais.
Neurônio biológico.
Neurônio artificial.
Funções de ativação.
Arquiteturas de redes neurais artificiais.
Processos de treinamento.
Redes Perceptron
Definição.
Limitações.
Normalização dos dados.
Regra de aprendizado de Hebb.
Regra delta como algoritmo de aprendizado.
Redes Perceptron Multicamadas
Definição.
Operação.
Representação matricial.
Regra delta generalizada.
Algoritmo de backpropagation.
Heurísticas para aceleração do treinamento.
Aproximação de funções.
Classificação de padrões.
Previsão de séries temporais.

Sistema de Avaliação:

A distribuição dos 100 pontos acontecerá da seguinte forma durante o período de oferta da disciplina:

Fórum de Discussão Avaliativo: 10%

Estudo Dirigido: 10%

Avaliação Parcial I : 15%

Avaliação Parcial II : 15%

Avaliação Final: 50%

Caso o aluno não alcance no mínimo 60% da pontuação distribuída, haverá a **Avaliação Suplementar** com as seguintes características:

Todo o conteúdo da disciplina. Valor: 100 pontos

Pré-requisito: Resultado Final ≥ 20 e < 60

Regra: $(\text{Resultado Final} + \text{Nota Prova Suplementar}) / 2$

Média final para Aprovação: ≥ 60 pontos

Bibliografia Principal:

ANGÉLICO, Bruno Augusto; NEVES, Gabriel Pereira das. Controle digital aplicado. São Paulo: Editora Blucher, 2023. E-book. ISBN 9786555063646. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555063646>. Acesso em: 28 de Nov 2023.

FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. Controladores Lógicos Programáveis. São Paulo: Érica, 2020. E-book. ISBN 9788536533605. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536533605>. Acesso em: 28 de Nov 2023.

SIMÕES, Marcelo Godoy. Controle e modelagem fuzzy. São Paulo: Editora Blucher, 2007. E-book. ISBN 9788521215479. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521215479>. Acesso em: 28 de Nov 2023.

Bibliografia Complementar:

PEREIRA, Fábio. Tecnologia ARM: Microcontroladores de 32 BITS. São Paulo: Érica, 2007. E-book. ISBN 9788536520407. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536520407>. Acesso em: 28 de Nov 2023.

SOUZA, David José de; SOUSA, Daniel Rodrigues de. Desbravando o PIC24 - Conheça os Microcontroladores de 16 Bits. São Paulo: Érica, 2010. E-book. ISBN 9788536518336. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536518336>. Acesso em: 28 de Nov 2023.

OLIVEIRA, Cláudio Luís Vieira; ZANETTI, Humberto Augusto Piovesana. MicroPython - Aprenda a programar microcontroladores. São Paulo: Expressa, 2021. E-book. ISBN 9786558110279. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786558110279>. Acesso em: 28 de Nov 2023.

GÉRON, Aurélien. Mãos à Obra: Aprendizado de Máquina com Scikit-Learn, Keras & TensorFlow: Conceitos, Ferramentas e Técnicas para a Construção de Sistemas Inteligentes. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2021. E-book. ISBN 9786555208146. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555208146>. Acesso em: 28 de Nov 2023.

SILVA, Fabrício M.; LENZ, Maikon L.; FREITAS, Pedro H. C. et al. Inteligência artificial. Porto Alegre: SAGAH, 2018. E-book. ISBN 9788595029392. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595029392>. Acesso em: 28 de Nov 2023.

Por ser verdade, firmo o presente documento.

Ipatinga/MG - 29 de Maio de 2025

Thyciane Alviera Gonsalves Freitas
Secretária Acadêmica