



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA



FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

COURSE OUTLINE

CÓDIGO / COURSE CODE :		COMPONENTE CURRICULAR / COURSE TITLE : Robôs Autônomos: Controle Preditivo / Autonomous Robots: Model Predictive Control		
UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE / ORGANIZATION : Faculdade de Engenharia Elétrica - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica Faculty of Electrical Engineering - Postgraduate Program in Electrical Engineering				SIGLA / ACRONYM : FEELT - PPGEELT
CH TOTAL TEÓRICA / LECTURE HOURS : 45 horas / hours	CH TOTAL PRÁTICA / LABORATORY HOURS : 0 horas / hours	CH TOTAL / TOTAL HOURS : 45 horas / hours	CRÉDITOS / CREDITS : 3	TIPO / TYPE: Optativa / Elective
Curso / Degree : Mestrado e Doutorado / Master and PhD		Requisito / Requirement : Sem requisitos / No Requirements		

1. OBJETIVOS / STUDY GOALS

1. Ao final da disciplina o estudante aprenderá como projetar e implementar um controlador preditivo baseado em modelo para um veículo autônomo.
2. Utilizar ferramentas computacionais de análise de sistemas de Controle Preditivo.

1. At the end of the course, the student will learn how to design and implement a model predictive controller for an autonomous vehicle.
2. Use computational tools for analyzing Predictive Control systems.

2. EMENTA / COURSE CONTENTS

Teoria básica e aplicações à Engenharia de Técnicas de Sistemas de Controle Preditivo.

Engineering applications and theory of Predictive Control Systems Techniques.

3. PROGRAMA / PROGRAM

1. Fundamentos de forças, momentos, momento de inércia de massa e referenciais.
2. Modelagem de veículos para controle lateral usando equações de movimento.
3. Espaço de estados do veículo e modelo *Linear Time Invariant (LTI)* para controle lateral.
4. Controle Preditivo de Modelo – Introdução.
5. Controle Preditivo de Modelo – Derivação Matemática.
6. Controle Preditivo de Modelo – Simulação *Python*.
7. Controle de velocidade em rodovias.
8. Controle de Estacionamento.
9. Evitar Obstáculos.

1. Fundamentals of forces, moments, mass moment of inertia and reference frames.
2. Vehicle modelling for lateral control using equations of motion.
3. Vehicle's state-space and Linear Time Invariant (LTI) model for lateral control.
4. Model Predictive Control – Introduction.
5. Model Predictive Control – Mathematical Derivation.
6. Model Predictive Control – Python Simulation.

[7. Highway Speed Control.](#)[8. Parking Control.](#)[9. Obstacle Avoidance.](#)**4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA / TEXT BOOK**

1. CAMACHO, E. F.; BORDONS, C. **Model predictive control**. 2ª Edição. London: Springer-Verlag, 2004. 405 p. ISBN 978-1-85233-694-3. **(BCMON - SANTA MÔNICA)**.
2. MACIEJOWSKI, J. M. **Predictive Control: with constraints**. 1ª Edição [S./]: Prentice Hall, 2002. **(BCMON - SANTA MÔNICA)**.
3. MENDOZA MEZA, Magno Enrique. **Controle de sistemas por computador: projeto e identificação**. 1ª Edição. São Paulo: Blucher, 2022. 500 p. ISBN 9786555061413. **(Minha Biblioteca UFU)**.

1. CAMACHO, E. F.; BORDONS, C. **Model predictive control**. 2ª Edição. London: Springer-Verlag, 2004. 405 p. ISBN 978-1-85233-694-3. **(BCMON - SANTA MÔNICA)**.

2. MACIEJOWSKI, J. M. **Predictive Control: with constraints**. 1ª Edição [S./]: Prentice Hall, 2002. **(BCMON - SANTA MÔNICA)**.

3. MENDOZA MEZA, Magno Enrique. **Controle de sistemas por computador: projeto e identificação**. 1ª Edição. São Paulo: Blucher, 2022. 500 p. ISBN 9786555061413. **(Minha Biblioteca UFU)**.

5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR / ADDITIONAL READING

1. MACIEJOWSKI, J. M. **Multivariable Feedback Design**. 1ª Edição. [S./]: Addison Wesley, 1989. 446 p. ISBN 0201182432. **(BCMON - SANTA MÔNICA)**.
2. DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. **Sistemas de Controle Modernos**. 13ª Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 796 p. ISBN 8521635125. **(Minha Biblioteca UFU)**.
3. AGUIRRE, L. A. **Introdução à Identificação de Sistemas: Técnicas Lineares e Não Lineares Aplicadas a Sistemas Reais**. 3ª Edição. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007. 728 p. ISBN 978-85-7041-584-4 **(BCMON - SANTA MÔNICA)**.
4. OPPEINHEIM, Alan V.; WILLSKY, Alan S. **Sinais e sistemas**. 2ª Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 592 p. ISBN 857605504X.
5. CHEN, Chi-Tsong. **Linear System Theory and Design**. 3ª Edição Internacional. New York: Oxford University Press, 2009. 352 p. ISBN 0195392078. **(BCMON - SANTA MÔNICA)**.
6. SARAIVA, Eduardo Scheffer *et al.* **Controle Avançado**. Porto Alegre: SAGAH, 2022. **(Minha Biblioteca UFU)**.

1. MACIEJOWSKI, J. M. **Multivariable Feedback Design**. 1ª Edição. [S./]: Addison Wesley, 1989. 446 p. ISBN 0201182432. **(BCMON - SANTA MÔNICA)**.

2. DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. **Sistemas de Controle Modernos**. 13ª Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 796 p. ISBN 8521635125. **(Minha Biblioteca UFU)**.

3. AGUIRRE, L. A. **Introdução à Identificação de Sistemas: Técnicas Lineares e Não Lineares Aplicadas a Sistemas Reais**. 3ª Edição. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007. 728 p. ISBN 978-85-7041-584-4 **(BCMON - SANTA MÔNICA)**.

4. OPPEINHEIM, Alan V.; WILLSKY, Alan S. **Sinais e sistemas**. 2ª Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 592 p. ISBN 857605504X.

5. CHEN, Chi-Tsong. **Linear System Theory and Design**. 3ª Edição Internacional. New York: Oxford University Press, 2009. 352 p. ISBN 0195392078. **(BCMON - SANTA MÔNICA)**.

6. SARAIVA, Eduardo Scheffer *et al.* **Controle Avançado**. Porto Alegre: SAGAH, 2022. **(Minha Biblioteca UFU)**.

6. APROVAÇÃO / APPROVAL

Ficha de Disciplina homologada na 366ª Reunião Ordinária do Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica.
Curricular Component approved at 366th Regular Board Meeting of the Postgraduate Program in Electrical Engineering.

PROF. DR. LUIZ CARLOS GOMES DE FREITAS
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica
Head of the Postgraduate Program in Electrical Engineering
Portaria de Pessoal UFU Nº 3675, de 30 de Junho de 2023

PROF. DR. SÉRGIO FERREIRA DE PAULA SILVA
Diretor da Faculdade de Engenharia Elétrica
Director of the Faculty of Electrical Engineering
Portaria de Pessoal UFU Nº 1225, de 31 de Março de 2021



Documento assinado eletronicamente por **Luiz Carlos Gomes de Freitas, Coordenador(a)**, em 02/02/2024, às 13:47, 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 **5155121** e o código CRC **9AAD7207**.
