



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PLANO DE ENSINO



Nome do Componente Curricular em português: Reconhecimento de Padrões		Código: BCC448	
Nome do Componente Curricular em inglês: Pattern Recognition			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação – DECOM		Unidade acadêmica: ICEB	
Nome do docente: Andrea Gomes Campos Bianchi			
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 aulas	Carga horária semanal prática	
Data de aprovação na assembleia departamental: 20/08/2021			
Ementa: Introdução ao reconhecimento de padrões. Diferentes abordagens de reconhecimento de padrões. Extração de características e segmentação. Estimação de funções de densidade de probabilidade. Organização de conjuntos de dados para aprendizado e avaliação. Métricas para análise de eficácia de classificação. Classificadores: o modelo de neurônio computacional, redes neuronais artificiais de múltiplas camadas, máquinas de vetores de suporte. Outros classificadores. Aprendizado de representações em profundidade. Seleção de características e redução de dimensionalidade			
Conteúdo programático: <ol style="list-style-type: none">1. Apresentação do Curso: programa, objetivos, bibliografia e avaliação.2. Introdução ao reconhecimento de padrões.3. Diferentes abordagens de reconhecimento de padrões.4. Extração de características e segmentação.5. Estimação de funções de densidade de probabilidade.6. Organização de conjuntos de dados para aprendizado e avaliação.7. Métricas para análise de eficácia de classificação.8. Classificadores: o modelo de neurônio computacional, redes neuronais artificiais de múltiplas camadas, máquinas de vetores de suporte.9. Outros classificadores.10. Aprendizado de representações em profundidade.11. Seleção de características e redução de dimensionalidade			
Objetivos: Apresentar aos alunos metodologias de representação e descrição de dados (imagens e sinais) assim com métodos e algoritmos voltados para sua análise, classificação, regressão e aprendizado.			

Metodologia:

- Aulas teóricas: aulas expositivas onde poderão ser usadas ferramentas síncronas (webconferências) e/ou assíncronas (com recursos de vídeos, textos e áudios) no ambiente virtual de aprendizagem.
- Implementação prática dos projetos para a resolução de problemas de reconhecimento de padrões com a utilização de computadores pessoais.
- Escrita de um documento no formato de artigo científico com a teoria e os resultados da implementação.
- Apresentação de projetos via webconferências (google meet) síncronas.
- Leituras recomendadas de textos técnicos, artigos de revistas e capítulos de livros de autores especialistas com a finalidade de proporcionar ao discente a oportunidade de consulta e desenvolvimento de sua capacidade de análise, síntese e crítica de uma bibliografia específica.

Atividades avaliativas:

- **A avaliação da disciplina será feita por meio de 3 Projetos, cada um com 1 (um) documento e 1 seminário.**
- Os projetos serão individuais, e a linguagem de programação a ser escolhida pelo aluno é livre (e.g. C, C++, Python, Matlab, etc). Cada entrega é seguida de um seminário referente ao projeto. O resultado final das entregas deverá ser **um artigo científico** seguindo padrão de eventos IEEE a ser disponibilizado.
 - **Projeto 1 (P1):** Selecionar um problema a ser resolvido, fazer uma revisão do problema a ser tratado, ler e sintetizar quatro artigos científicos (pelo menos), se possível fazer uso do estado da arte, que envolvam soluções para um problema de reconhecimento de padrões. Gerar um documento no formato de artigo científico com os tópicos **Introdução, Objetivo e Trabalhos Relacionados (Entregável 1). Apresentação do Seminário 1 (S1).**
 - **Projeto 2 (P2):** Apresentar a teoria detalhada sobre um artigo escolhido, ou seja, a fundamentação teórica que será útil para entender a solução do problema, por exemplo, um dos artigos citados no Seminário 1. Gerar um documento no formato de artigo científico com os tópicos **Metodologia e Base de Dados (Entregável 2). Apresentação do Seminário 2 (S2).**
 - **Projeto 3 (P3):** Implementar o método apresentado no Projeto 2, e documentar os resultados apresentados para uma base de dados escolhida, gerar resultados para uma aplicação. Gerar um documento no formato de artigo científico com os tópicos **Resultados e Discussão (Entregável 3). Apresentação do Seminário 3 (S3).**

$$\text{Nota Final} = (20\% * P1) + (30\% * P2) + (50\% * P3)$$

- **Exame Especial:** O Exame Especial será uma prova única, oral e individual, contendo toda a matéria apresentada ao longo do semestre. Será agendado um horário para cada aluno através da plataforma do Google meet.

Semana	Mês	Data	Conteúdo
1 ^a	Set	21	Apresentação do Curso, programa e divulgação das avaliações e datas. Introdução ao reconhecimento de padrões
1 ^a	Set	23	Diferentes abordagens de reconhecimento de padrões, regressão linear
2 ^a	Set	28	Tipos de aprendizagem
2 ^a	Set	30	Segmentação de regiões de interesse
3 ^a	Out	05	Extração de atributos, classificação e probabilidade
3 ^a	Out	07	Classificação e probabilidade, estimativa de funções densidade de probabilidade
4 ^a	Out	12	FERIADO
4 ^a	Out	14	Organização de conjuntos de dados para aprendizado e avaliação.
5 ^a	Out	19	Organização de conjuntos de dados para aprendizado e avaliação.
5 ^a	Out	21	Projeto 1 (Entrega 1 e Seminário 1)
6 ^a	Out	26	Projeto 1 (Entrega 1 e Seminário 1)
6 ^a	Out	28	RECESSO ACADÊMICO – Dia do servidor
7 ^a	Nov	02	Métodos de aprendizagem não supervisionada
7 ^a	Nov	04	Métodos de aprendizagem não supervisionada
8 ^a	Nov	09	Métodos de aprendizagem supervisionada
8 ^a	Nov	11	Métodos de aprendizagem supervisionada
9 ^a	Nov	16	Projeto 2 (Entrega 2 e Seminário 2)
9 ^a	Nov	18	Projeto 2 (Entrega 2 e Seminário 2)
10 ^a	Nov	23	Métricas para análise de eficácia de classificação
10 ^a	Nov	25	Métricas para análise de eficácia de classificação
11 ^a	Nov	30	Redução de dimensionalidade
11 ^a	Dez	02	Seleção de características e redução de dimensionalidade
12 ^a	Dez	07	Classificadores: o modelo de neurônio computacional, redes neuronais artificiais de múltiplas camadas
12 ^a	Dez	09	Classificadores: máquinas de vetores de suporte
13 ^a	Dez	14	Projeto 3 (Entrega 3 e Seminário 3)
13 ^a	Dez	16	Projeto 3 (Entrega 3 e Seminário 3)
14 ^a	Jan	04	Preparação de projeto para exame especial
14 ^a	Jan	06	Preparação de projeto para exame especial
15 ^a	Jan	11	EXAME ESPECIAL
15 ^a	Jan	13	DIVULGAÇÃO DO RESULTADO FINAL

Bibliografia básica:

- Lenz, M. L.; Neumann, F. B.; Santarelli, R.; Salvador, D. - Fundamentos de aprendizagem de máquina – Porto Alegre : SAGAH, 2020 - ISBN 978-65-5690-090-2 <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786556900902/cfi/0!/4/2@100:0.00>>
- Facelli, K. Lorena, A. C., Gama, J. Carvalho, A. C. P. L. F. - Inteligência Artificial: Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina – LTC, 2011.

<<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2146-1/cfi/5!/4/2@100:0.00>>

- Haykin, S. - Neural networks and learning machines .3rd ed – Pearson Prentice Hall - ISBN-13: 978-0-13-147139-9, 2009.

<https://cours.etsmtl.ca/sys843/REFS/Books/ebook_Haykin09.pdf>

- Gareth J., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R. An Introduction to Statistical Learning with Applications in R, ISBN 978-1-4614-7138-7 (eBook), DOI 10.1007/978-1-4614-7138-7, Springer New York Heidelberg Dordrecht London, 2017.

<<https://trevorhastie.github.io/ISLR/ISLR%20Seventh%20Printing.pdf>>

- Goodfellow, I. Bengio. Y., Courville, A. - Deep Learning - MIT Press, 2016.

<<https://www.deeplearningbook.org/>>

Bibliografia complementar:

- Shai Shalev-Shwartz and Shai Ben-David, Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms, Cambridge University Press, 2014.

<<https://www.cs.huji.ac.il/~shais/UnderstandingMachineLearning/>>

- D. Michie, D.J. Spiegelhalter, C.C. Taylor Machine Learning, Neural and Statistical Classification, 1994.

<<http://www1.maths.leeds.ac.uk/~charles/statlog/whole.pdf>>

- DUDA, Richard O; HART, Peter; STORK, David G. Pattern Classification. 2.Ed. New York: John Wiley & Sons 2001.
- BISHOP, Christopher M. Neural Networks For Pattern Recognition. Oxford: Oxford University Press 2010.
- THEODORIDIS, Sergios; KOUTROUMBAS, Konstantinos. Pattern Recognition. 4.Ed. San Diego, CA: Academic Press 2009.
- BISHOP, Christopher M. Pattern Recognition And Machine Learning. New York: Springer 2006.
- WITTEN, I. H; FRANK, Eibe; HALL, Mark A. Data mining: practical machine learning tools and techniques. 3rd. ed. Amsterdam: Morgan Kaufmann, 2011.
- MITCHELL, Tom M. Machine learning. New York: McGraw-Hill 1997.
- HAN, Jiawei; KAMBER, Micheline. Data mining: concepts and techniques . 2.rd ed. Boston: Elsevier, 2006.
- GONZALEZ, Rafael C; WOODS, Richard E. Processamento digital de imagens. 3. ed. Sao Paulo: Addison Wesley, 2010.
- GONZALEZ, Rafael C; WOODS, Richard E. Digital image processing. 3.ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall 2008.