

CÓDIGO: PBEA7363

DISCIPLINA: Aprendizado de Máquina Topológico

Carga horária total: 60h Carga horária semanal: 04 horas

Créditos: 04

EMENTA: Relacionamento entre Análise Topológica de Dados (TDA) e Aprendizado de Máquinas (ML). Aplicações de TDA em ML. Aplicações de ML em TDA. Homologia Persistente e ML. Redes Neurais Profundas e TDA.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Revisão de TDA.
- Revisão de ML
- Por que TDA para ML e Extração de Conhecimento?
- Métodos de análise de dados usando diagramas de persistência.
- Aprendizado topologicamente orientado.
- Abordagem via Aprendizado Profundo para extrair imagens de persistência topológica.
- Uma medida de complexidade para redes neurais profundas usando topologia algébrica.

REFERÊNCIAS

Bibliografia Básica:

Deisenroth, M. P., Faisal, A. A., & Ong, C. S. (2019). *Mathematics for machine learning* (pp. 8-9). Cambridge: Cambridge University Press.

Chen, L. Mehryar Mohri, Afshin Rostamizadeh, and Ameet Talwalkar (2019). *Foundations of machine learning*, second edition. The MIT Press. ISBN 978-0262018258. Adaptive Computation and Machine Learning

Edelsbrunner, H., & Harer, J. (2010). *Computational topology: an introduction*. American Mathematical Soc..

Bibliografia Complementar:

Ferri, M. (2019). Why topology for machine learning and knowledge extraction?. *Machine Learning and Knowledge Extraction*, 1(1), 115-120.

Marchese, A. (2017). *Data Analysis Methods using Persistence Diagrams*. Ph.D Thesis, University of Tennessee, Knoxville. https://trace.tennessee.edu/utk_graddiss/4700

Royer, M., Chazal, F., Ike, Y., & Umeda, Y. (2019). ATOL: Automatic Topologically-Oriented Learning. *arXiv preprint arXiv:1909.13472*.

Som, A., Choi, H., Ramamurthy, K. N., Buman, M., & Turaga, P. (2019). PI-Net: A Deep Learning Approach to Extract Topological Persistence Images. *arXiv preprint arXiv:1906.01769*.

Carriere, M., Chazal, F., Ike, Y., Lacombe, T., Royer, M., & Umeda, Y. (2019). PersLay: A Neural Network Layer for Persistence Diagrams and New Graph Topological Signatures. *Stat*, 1050, 17.

Rieck, B., Togninalli, M., Bock, C., Moor, M., Horn, M., Gumbsch, T., & Borgwardt, K. (2018). Neural persistence: A complexity measure for deep neural networks using algebraic topology. *arXiv preprint arXiv:1812.09764*.

Škraba, P. (2018). Persistent homology and machine learning. *Informatica*, 42(2).