

-
-
-
-
-

IN0997 - Redes Neurais

Aluizio Fausto Ribeiro Araújo
Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática - CIn
Departamento de Sistemas da Computação
aluizioa@cin.ufpe.br



-
-
-
-
-

Conteúdo

- Objetivos
- Quem usa Redes Neurais?
- Ementa
- Referências
- Cronograma

Objetivos

- Provê aluno com conhecimento de redes neurais que lhe permitam:
 - Leitura e entendimento de literatura básica e avançada.
 - Implementação de modelos básicos na literatura.
 - Proposição de modificações e/ou modelos novos com base no material na literatura.

Por que Redes Neurais?

- Quem usa redes neurais?
 - Cientista da Computação para processamento de informações não-simbólicas; para aprendizagem de máquinas;
 - Engenheiros usam em várias áreas com destaque em processamento de sinais e sistemas de controle;
 - Estatísticos para modelos de classificação e regressão não-linear;
 - Físicos para modelar fenômenos em mecânica estatística;
 - Cientistas cognitivos para descrever e explorar memória, funções sensoriais, funções motoras e funções cerebrais de nível médio;
 - Neuro-fisiologistas na descrição de funções cerebrais de alto nível como pensamento e consciência;
 - Biólogos na interpretação de sequências nucleotídeos;
 - Filósofos na elaboração de modelos de mente.

Por que Redes Neurais?

Neuro products and application areas

- Academia Research
- Automotive Industry
- Bio Informatics
- Cancer Detection
- Computer Gaming
- Credit Ratings
- Drug Interaction Prediction
- Electrical Load Balancing
- Financial Forecasting
- Fraud Detection
- Human Resources
- Image Recognition
- Industrial Plant Modeling
- Machine Control
- Machine Diagnostics
- Market Segmentation
- Medical Diagnosis
- Meteorological Research
- Optical Character Recognition
- Pattern Recognition
- Predicting Business Expenses
- Real Estate Evaluations
- Robotics
- Sales Forecasting
- Search Engines
- Software Security
- Speech Recognition
- Sports Betting
- Sports Handicap Predictions

Ementa

- Introdução
- Fundamentos de Aprendizagem de Máquina:
 - Métodos de aprendizagem e de inferência
 - Aprendizagem e generalização
 - Seleção de modelo
- Fundamentos de Redes Neurais:
 - O cérebro
 - Arcabouço para redes neurais
 - Utilização de redes neurais

Ementa

- Redes supervisionadas:
 - Perceptron multicamadas com retropropagação;
 - Rede de função rede base radial;
 - Máquina de vetores de suporte;
 - Redes recorrentes supervisionadas;
 - Redes de Aprendizagem Profunda;
- Redes de Aprendizagem Profunda:
 - CNN;
 - Autoencoders;
 - GAN
 - LSTM;

Ementa

- Redes Não-supervisionadas e Agrupamento:
 - Mapas Auto-organizáveis e algumas variações;
 - Teoria de Ressonância Adaptativa;
 - Análise de Componentes Principais;
 - Redes recorrentes não-supervisionadas ou agrupamento;
- Aplicações no mundo real;

Bibliografia

- Anderson, J. A. (1995). *An Introduction to Neural Networks*. Cambridge: The MIT Press.
- Aggarwal, C. C. (2018). *Neural Networks and Deep Learning: A Textbook*. Springer, 2018^a edition.
- Braga, A. P., Ludermir, T. B. and Carvalho, A. (2000). *Redes Neurais Artificiais: Teoria e Aplicações*. LTC Editora.
- Brown, M. & Harris, C. (1994). *Neurofuzzy Adaptive Modelling and Control*. Prentice Hall.
- Du, K.-L. & Swamy M. N. S. (2019). *Neural Networks and Statistical Learning*. Springer, 2nd edition.

Bibliografia

- Golden, R. M. (1996). *Mathematical Methods for Neural Network Analysis and Design*. Cambridge: The MIT Press.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. The MIT Press.
- Gupta, M. M., Jin, L. & Homma, N. (2003). *Static and Dynamic Neural Networks: From Fundamentals to Advanced Theory*. John Willey and Sons.
- Hassoun, M. H. (1995). *Fundamentals of Artificial Neural Networks*. Cambridge: The MIT Press.
- Haykin, S. O. (2009). *Neural Networks and Learning Machines*. McMaster University, Ontario Canada, 3rd edition.



Bibliografia

- Hertz, J., Krogh, A. e Palmer R. G. (1991). *Introduction to the Theory of Neural Computing*. Addison-Wesley.
- Kohonen, T. (1997). *Self-Organizing Maps*. Springer, 2nd ed.
- Rumelhart, D. E. and McClelland, J. L. (1988). *Parallel Distributed Processing*, 1, 2, and 3. Cambridge, MA: MIT Press.

Periódicos

- Biological Cybernetics (Springer Verlag)
- Cognitive Science (Cognitive Science Society Inc.)
- Complex Systems (Complex Systems Publications)
- Connection Science (Carfax Publishing)
- [IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems \(IEEE Press\)](#)
- IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics (IEEE Press)
- International Journal of Modern Physics C (World Scientific Publ. Co.)
- International Journal of Neural Systems (World Scientific Publishing)

Periódicos

- Journal of Cognitive Neuroscience (MIT Press)
- Journal of Physics A: Mathematical and General (Inst. of Physics)
- Machine Learning (Kluwer Academic Publishers)
- [Neural Computation \(MIT Press\)](#)
- Neurocomputing (Elsevier Science Publishers)
- [Neural Networks \(Pergamon Press\)](#)
- Neural Processing Letters (Springer)
- The Behavioral and Brain Sciences (Cambridge University Press)

Avaliação

- Avaliações :
 - Apresentação de exercício computacional:
 - Data de entrega: 09/04/2025;
 - Artigo:
 - Apresentação de artigo publicado em até 2 anos em um dos periódicos: IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems (IEEE Press), Neural Computation (MIT Press), Neural Networks (Pergamon Press): 28/05/2025 e 30/05/2025;
 - Prova:
 - Toda a matéria: 11/06/2025;
 - Projeto:
 - Trabalho de modelo implementado (em C, C++ ou Python) para ser apresentado e redigido um artigo: 27/06/2025.
- Grupos: número de integrantes depende do número de alunos;

Sites

- Sites interessantes:
 - FAQ: <http://www.cs.cmu.edu/Groups/AI/html/faqs/ai/neural/faq.html>
 - Neural Networks -- A Subject Catalogue: <http://www.kanadas.com/neuro-index.html>
 - NN History: <https://aijourn.com/the-history-and-future-of-neural-networks/>
<https://blog.insightdatascience.com/a-quick-history-of-neural-nets-from-inglorious-to-incredible-46e115c38b95>
 - Wolfram Neural Net Repository -
<https://resources.wolframcloud.com/NeuralNetRepository/>
 - Simulators: Stuttgart Neural Network Simulator – SNNS (<http://www.ra.cs.uni-tuebingen.de/SNNS/>), Emergent (http://grey.colorado.edu/emergent/index.php/Main_Page)
TensorFlow = (https://www.tensorflow.org/api_docs/python/tf)