

PLANO DE ENSINO

DISCIPLINA:

Redes Neurais e Deep Learning

CURSO:

Ciência de Dados e Big Data

PROF:

Zenilton Kleber Gonçalves do Patrocínio Júnior

CARGA HORÁRIA TOTAL (sala de aula + trabalho orientado): 24 HA + 10 TO

TRABALHO ORIENTADO (descrição das atividades extracurriculares):

Atividades Práticas sob a forma de roteiros para treinamento e teste de rede neural –
Questionários sobre aspectos teóricos discutidos em aula –

EMENTA (Projeto Pedagógico):

Introdução a redes neurais artificiais. Deep Learning. Técnicas, métodos e arquiteturas para redes neurais. Redes convolucionais modernas. Aplicações de redes convolucionais e deep learning.

UNIDADES DE ENSINO (Conteúdo Programático):

1. Introdução
 - 1.1. Apresentação da Disciplina
 - 1.2. Motivação para Redes Neurais e Aprendizagem Profunda
 - 1.3. Histórico
 - 1.4. Breve Introdução à Visão Computacional
2. Aprendizado de Máquina – Revisão
 - 2.1. Aprendizado Estatístico
 - 2.2. Função de Predição
 - 2.3. Função de Perda / Minimização de Risco
 - 2.4. Regularização
3. Otimização da Função de Perda / *Backpropagation*
 - 3.1. Método de Descida Mais Íngreme (Método de Gradiente – GD)
 - 3.2. Método de Descida Mais Íngreme Estocástico (Método de Gradiente Estocástico – SGD)
 - 3.3. Regra da Cadeia / Passo Retrógado (*Backward pass*)
 - 3.4. Detalhes de Implementação
4. Redes Neurais Artificiais
 - 4.1. Introdução a Redes Neurais Artificiais
 - 4.2. Discussão sobre Inspiração Biológica
 - 4.3. Arquiteturas de Redes Neurais Artificiais
 - 4.4. Histórico
 - 4.5. Funções de Ativação
 - 4.6. Pré-processamento de Dados
 - 4.7. Iniciação de Pesos
5. Redes Neurais Profundas
 - 5.1. Aprendizagem de Representação / Aprendizagem Profunda
 - 5.2. Métodos para Atualização de Pesos
 - 5.3. Normalização em Lote (*Batch Normalization*)
 - 5.4. Regularização por *Dropout*

6. Redes Convolucionais
 - 6.1. Convolução de Sinal / Filtragem
 - 6.2. Camadas Completamente Conectadas × Camadas Localmente Conectadas
 - 6.3. Camada Convolucional
 - 6.4. Camada de *Pooling*
 - 6.5. Estudo de Casos de ConvNets Modernas
 - 6.5.1. LeNet
 - 6.5.2. AlexNet
 - 6.5.3. VGG
 - 6.5.4. GoogLeNet
 - 6.5.5. ResNet
 - 6.5.6. Análise Comparativa
7. Aplicações de Redes Neurais

OBJETIVOS/MÉTODOS DIDÁTICOS:

Objetivos:

Apresentar e discutir conceitos básicos relacionados ao aprendizado de máquina e redes neurais artificiais. Examinar e explorar redes profundas de feed-forward e convolucional. Discutir estratégias de regularização para modelos profundos. Revisar e explorar várias estratégias de otimização envolvidas em aprendizado profundo. Apresentar e discutir algumas aplicações de redes neurais profundas e convolucionais.

Métodos didáticos:

- Aulas expositivas;
- Questionários;
- Listas de exercícios em grupos.
- Atividades práticas individuais.

DISTRIBUIÇÃO DE PONTOS/CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Distribuição de pontos:

- Questionários / Listas de Exercícios em Grupo – 70 pontos
- Atividades Práticas / Roteiros para treinamento e teste de RNs – 30 pontos

Itens que serão considerados pelo professor na avaliação na disciplina:

- capacidade analítica de situações problema e decisões que impactam o uso de redes neurais e de aprendizagem profunda;
- responder questionários e trabalhos teóricos sobre os conceitos vistos em sala de aula;
- realizar implementação/simulação prática dos conceitos vistos em sala de aula;
- responder prova sobre os conceitos vistos em sala de aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (indicação de livros, artigos e periódicos de acordo com o assunto):

Bibliografia Básica:

- PRINCE, S.J.D. *Understanding Deep Learning*. MIT Press, 2023.
- ZHANG, A.; LIPTON, Z. C.; LI, M.; SMOLA, A. J. *Dive into deep learning*. Cambridge University Press, 2023.
- AGGARWAL, C.C. *Neural networks and deep learning*. Springer, 2018.
- GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y.; COURVILLE, A. *Deep Learning*. MIT Press, 2016.

- NIELSEN, M.A. *Neural Networks and Deep Learning*, Determination Press, 2015.
- DENG, L.; YU, D. *Deep learning: methods and applications*. Foundations and Trends in Signal Processing, 7:3–4, pp. 197-387, 2014.

Bibliografia Complementar:

- BISHOP, C. M. *Pattern recognition and machine learning*. Cambridge, UK: Springer, 2006.
- MITCHELL, T. *Machine Learning*. New York: McGraw-Hill, 1997.
- DUDA, R.O.; HART, P.E.; STORK, D.G. *Pattern Classification*. Willey-Interscience, 2nd ed., 2000.
- HASTIE, T.; TIBSHIRANI, R.; FRIEDMAN, J.H. *The Elements of Statistical Learning: Data mining, Inference, and Prediction*. New York: Springer, 2nd ed., 2008.