

FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA PARA A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Mestrado em Inteligência Artificial Aplicada

Código: 28505

Área Científica Predominante: Matemática e Física

Docente: Teresa Paula Amaral Abreu

Idioma de Instrução: Português

Regime: S1

Carga Letiva: 30h Carga Trabalho: 138h

ECTS: 6,0

Objetivos

Machine learning tende a ser ensinado com computadores e aborda linguagens de programação e ferramentas de análise de dados, com base em conhecimentos de matemática e estatística frequentemente assumidos. No entanto, estes conhecimentos prévios não são inteiramente aprendidos e compreendidos de forma adequada pelos alunos. Este curso pretende preencher um pouco essa lacuna, dando aos alunos alguns dos fundamentos matemáticos para uma melhor compreensão dos conceitos básicos de machine learning.

Resultados da Aprendizagem

- 1 Dominar os conceitos de ortogonalidade e calcular projeções ortogonais.
2. Saber calcular vetores e valores próprios de uma matriz e decompor uma matriz em valores singulares.
3. Dominar os conceitos fundamentais do cálculo multivariado, englobando principalmente as derivadas, as derivadas parciais, o jacobiano, a regra da cadeia e a aproximação de Taylor de funções.
4. Dominam conceitos fundamentais da teoria das probabilidades e seus teoremas e serão capazes de trabalhar com variáveis aleatórias unidimensionais e multidimensionais, parâmetros de variáveis aleatórias, distribuições marginais e condicionais

Conteúdos Programáticos

1. Geometria Analítica. Norma. Produto interno. Distância e comprimento. Ângulos e ortogonalidade. Bases ortornormais. Complemento ortogonal. Projeções. Rotações
2. Decomposição de Matrizes. Vetores e valores próprios. Decomposição em vetores próprios e diagonalização. Decomposição em valores singulares. Aproximação de Matrizes.
3. Multivariate scalar and vector functions. Partial derivatives. Chain rule. Contour lines or level curves. Gradient. Jacobian. Taylor polynomials and Taylor series.
4. Probability theory. Probability space. Conditional probability. Independent events. Bayes theorem.
5. Random variables. Distribution function of a random variable X. Probability function and probability density

function.

6. Parameters of random variables. Expected value, variance.

7. Multidimensional random variables. Marginal distributions. Conditional distributions. Covariance. Correlation. Independent random variables.

8. Gaussian distribution.

Bibliografia Recomendada

Deisenroth, M; Faisal, A. ; Ong, C. (2021). Mathematics for machine Learning. Cambridge University Press.

Strang,G.(2009).Introduction to linear algebra(4thed.).Wellesley:CambridgePress.

Poole,D.(2011).Linear algebra: a modern introduction (3rded.). Hampshire: Brooks/Cole.

Larson, R., Edwards, H. (2010). Calculus Multivariable (9 th ed.). Belmont. Cengage Learning.

Montgomery, D C. Runger, G. C. (2019). Applied Statistics and Probability for Engineers (7th ed.). Jefferson City, Wiley.

Métodos de Ensino e de Aprendizagem

Com o capítulo 1, os alunos deverão dominar os conceitos de ortogonalidade e calcular projeções ortogonais.

Com o capítulo 2, os alunos deverão saber calcular vetores e valores próprios de uma matriz e decompor uma matriz em valores singulares.Com o capítulo 3, os alunos irão aprender os fundamentos do cálculo multivariado, englobando principalmente as derivadas, as derivadas parciais, o jacobiano, a regra da cadeia e a aproximação de Taylor de funções.

Da mesma forma, com os restantes capítulos, os alunos aprenderão teoria das probabilidades e seus teoremas e serão capazes de trabalhar com variáveis aleatórias unidimensionais e multidimensionais, parâmetros de variáveis aleatórias, distribuições marginais e condicionais.

Métodos de Avaliação

Os alunos irão efetuar dois testes escritos . Cada teste valerá 50% danota final.