

INF2471 – Tópicos em Data Science I

CENTRO UNIVERSITÁRIO CTC
DEPARTAMENTO DE
INFORMÁTICA
2018.2



Álgebra Linear e Métodos Numéricos para Data Science e Machine Learning

Pré-requisitos:
Carga horária total: 45h (3 créditos)

Professor: Hélio Côrtes Vieira Lopes

Objetivos	O objetivo do curso é estabelecer uma base teórica e computacional em álgebra linear para algoritmos de Data Science e Machine Learning. Nesse curso, o aluno aprenderá os principais conceitos de Álgebra Linear e os seus algoritmos numéricos. Esses algoritmos serão aplicados em modelagem de problemas reais, como page-ranking, classificação, regressão, entre outros importante para a análise de dados massivos.
Ementa	Sistemas de equações lineares. Decomposição LU. Métodos iterativos. Espaços vetoriais. Produto interno. Ortogonalização de Gram-Schmidt. Decomposição QR (Givens e Householder). Espaços linha, coluna e núcleo de matrizes. Mínimos Quadrados. Autovalores e Autovetores. Método da Potência e Deflação. Método QR. Decomposição SVD. Aplicações.
Programa	<ol style="list-style-type: none">1) Sistemas de equações lineares ;2) Decomposição LU com pivoteamento;3) Métodos iterativos para sistemas de equações lineares;4) Espaços vetoriais;5) Produto interno e ortogonalidade;6) Ortogonalização de Gram-Schmidt;7) Decomposição QR:8) Rotação de Givens e Reflexões de Householder9) Kernel-Based Methods: The Kernel Trick10) Espaço linha, espaço coluna e núcleo de matrizes;11) Mínimos Quadrados –12) SVM13) Autovalores e autovetores: Método da Potência e o método da Deflação: Método QR para autovalores e autovetores de matrizes simétricas;14) Decomposição SVD;15) Projeções e redução de dimensionalidade.16) Aplicações em Machine Learning – Supervised, Semi-supervised and Unsupervised Learning17) Principal Component Analysis18) Canonical Correlation Analysis
Avaliação	2 provas + 1 trabalho
Bibliografia Principal	<ol style="list-style-type: none">1- Golub, Gene H., and Charles F. Van Loan. Matrix computations. Vol. 3. JHU Press, 2012.2- Bradley Efron and Trevor Hastie, Computer Age Statistical Inference: Algorithms, Evidence and Data Science, Cambridge, 2016.3- David A. Harville, Matrix Algebra From a Statistician's Perspective. Springer, 1997.4- Demmel, James W. <i>Applied numerical linear algebra</i>. Siam, 1997.5- Cristianini, Nello, and John Shawe-Taylor. An introduction to support vector machines and other kernel-based learning methods. Cambridge university press, 2000.6- Lawson, Charles L., and Richard J. Hanson. Solving least squares problems. Vol. 15. Philadelphia: Siam, 1995.
Bibliografia Complementar	<ol style="list-style-type: none">1- Lipschutz, Seymour, and Marc Lipson. Schaum's outline of theory and problems of linear algebra. Erlangga, 2001.