

CÓDIGO: PBEA7350

DISCIPLINA: Métodos Avançados em Processamento de Sinais

CARGA HORÁRIA TOTAL: 60h

CRÉDITOS: 04

Objetivo:

Estudo aprofundado de diversos métodos e algoritmos determinísticos e estatísticos que são usados em visão computacional, processamento de imagens, reconhecimentos padrões, mineração de dados, estatística e bioinformática. Baseado em implementações, requer conhecimento prévio de Computação Gráfica, Aprendizado de Máquinas, Reconhecimento de Padrões e técnicas avançadas de programação C e MATLAB.

Ementa:

Redes Neurais; Métodos de Núcleo; Máquinas de Núcleo Esperso; Modelos de Mistura e EM (Estimação-Maximização); Inferência Aproximada no Modelo Gráfico; Métodos de Amostragem no Modelo Gráfico; Variáveis Latentes Contínuas; Transformadas Integrais: Laplace, Fourier, Hilbert, Mellin, Hankel, Wavelets, Convoluções, Espaço Escala.

Pré-requisitos:

1. Computação Gráfica: Teoria e Aplicações (**PBEA7348**),
2. Reconhecimento de Padrões e Aprendizado de Máquinas (**PBEA7347**).

Bibliografia:

1. C.M. Bishop, "*Pattern Recognition and Machine Learning*", Springer, 2006
2. Aapo Hyvärinen, Jarmo Hurri, and Patrik O. Hoyer: "*Natural Image Statistics — A probabilistic approach to early computational vision*". Series: Computational Imaging and Vision, Vol. 39, Springer-Verlag, 2009, XX, 448 p. 174 illus., 7 in color., Hardcover, ISBN: 978-1-84882-490-4
3. Luiz Velho, Alejandro C. Frery and Jonas Gomes: "*Image Processing for Computer Graphics and Vision*", Second Edition, Texts in Computer Science, Springer-Verlag, London Limited, 2009, ISBN: 978-1-84800-192-3, e-ISBN: 978-1-84800-193-0, DOI 10.1007/978-1-84800-193-0
4. Diversos artigo científicos sobre temas relacionados.

Bibliografia Adicional:

1. L. Velho and J.Gomes, "*Sistemas Graficos 3D*". Serie Computacao e Matematica, SBM/IMPA, 2001.
2. R. Duda, P. Hart, D. Stork, "*Pattern Classification*", second edition, 2000.
3. T. Hastie, R. Tibshurani, and J.H. Friedman, "*The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*", Springer Series in Statistics, 2001.
4. N. Cristianini and J. Shawe-Taylor, "*An Introduction to Support Vector Machines*", Cambridge Univ. Press, 2000.
5. B. D. Ripley, "*Pattern Recognition and Neural Networks*", Cambridge University Press, 1996.
6. Inúmeros sítios de cursos e pesquisa sobre áreas correlatas.

Programa:

1. Redes Neurais
 - 1.1. Retropropagação de Erros
 - 1.2. A Matriz Hessiana
 - 1.3. Regularização em Redes Neurais
 - 1.4. Redes de Mistura de Densidades
 - 1.5. Redes Neurais Bayesianas

2. Métodos de Núcleo
 - 2.1. Representações Duais
 - 2.2. Construindo Núcleos
 - 2.3. Redes de Funções Base-radial
 - 2.4. Processos Gaussianos
3. Máquinas de Núcleos Esparsos;
 - 3.1. Classificadores de Margem Máxima
 - 3.2. Máquina de Vetor Relevância
4. Modelos de Mistura e EM (Estimação-Maximização)
 - 4.1. Agrupamento por K-Médias
 - 4.2. Mistura de Gaussianas
 - 4.3. Uma visão alternativa do EM
 - 4.4. O algoritmo EM em geral
5. Inferência Aproximada no Modelo Gráfico
 - 5.1. Inferência Variacional
 - 5.2. Ilustração: Mistura Variacional de Gaussianas
 - 5.3. Regressão Linear Variacional
 - 5.4. A Família Exponencial
 - 5.5. Métodos Variacionais Locais
 - 5.6. Regressão Logística Variacional
 - 5.7. Propagação do Valor Esperado
6. Métodos de Amostragem no Modelo Gráfico
 - 6.1. Algoritmos Básicos de Amostragem
 - 6.2. Cadeias de Markov Monte Carlo
 - 6.3. Amostragem de Gibbs
 - 6.4. Amostragem por partes
 - 6.5. O Algoritmo Monte Carlo Híbrido
7. Variáveis Latentes Contínuas
 - 7.1. Análise de Componentes Principais (PCA)
 - 7.2. PCA Probabilística
 - 7.3. PCA Núcleo
 - 7.4. Modelos de Variáveis Latentes Não-Lineares
8. Combinação de Modelos.
 - 8.1. Média de Modelos Bayesiano
 - 8.2. Comitês
 - 8.3. Algoritmo Boosting
 - 8.4. Modelos Baseados em Árvores
 - 8.5. Modelos Mistura Condicionais
9. Transformadas Integrais
 - 9.1. Transformadas de Laplace
 - 9.2. Transformadas de Fourier
 - 9.3. Transformadas de Hilbert
 - 9.4. Transformadas de Mellin
 - 9.5. Transformadas de Hankel
 - 9.6. Transformadas Wavelets
 - 9.7. Convoluções
 - 9.8. Espaço Escala
 - 9.9. Aplicações