

Informática e Tecnologias Multimédia

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho n.º 9184/2020 - 25/09/2020

Ficha da Unidade Curricular: Aprendizagem Automática

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:28.0; TP:28.0; OT:5.0;

Ano | Semestre: 3 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 814320

Área Científica: Informática

Docente Responsável

Sandra Maria Gonçalves Vilas Boas Jardim

Professor Adjunto

Docente(s)

Sandra Maria Gonçalves Vilas Boas Jardim

Professor Adjunto

Objetivos de Aprendizagem

Objetivos de Aprendizagem (detalhado)

Os estudantes que terminam com sucesso a UC de Aprendizagem Automática deverão ser capazes de:

1. Conhecer os princípios de base, os fundamentos matemáticos e os domínios de aplicação de técnicas de aprendizagem automática.
2. Compreender os pontos fortes e fracos dos diferentes algoritmos consoante os domínios da aplicação
3. Identificar situações de sobre-aprendizagem e aplicar técnicas de regularização e validação cruzada para as minorar
4. Saber combinar ou modificar elementos chave de técnicas de aprendizagem automática para projetar novos algoritmos
5. Desenvolver e aplicar algoritmos de aprendizagem automática a problemas concretos, e avaliar e comparar o desempenho dos métodos utilizados

Conteúdos Programáticos

1. Probabilidades (Revisões)
2. Estimação Clássica
3. Inferência Bayesiana
4. Inferência com variáveis não observadas
5. Reconhecimento de Padrões
6. Análise Discriminante
7. Filtragem não linear e de Kalman
8. Modelos de Filtragem Múltipla e Robusta
9. Modelos Hidden Markov
10. Modelos Gráficos e Redes Bayesianas
11. Campos Aleatórios de Markov
12. Aplicações

Conteúdos Programáticos (detalhado)

1. Probabilidades (Revisões)
2. Estimação Clássica
 - 2.1 Motivação
 - 2.2 Métodos determinísticos
 - 2.3 Métodos probabilísticos clássicos
 - 2.4 Exemplos
3. Inferência Bayesiana
 - 3.1 Motivação
 - 3.2 Distribuição à posteriori
 - 3.3 Métodos de estimação bayesiana
 - 3.4 Seleção de modelo
4. Inferência com variáveis não observadas
 - 4.1 Métodos EM
 - 4.2 Estimação de misturas gaussianas
 - 4.3 Identificação de sistemas dinâmicos múltiplos
5. Reconhecimento de Padrões
 - 5.1 Motivação
 - 5.2 Introdução ao reconhecimento de padrões
 - 5.3 Classificadores ótimos
 - 5.4 Aprendizagem
6. Análise Discriminante
 - 6.1 Motivação
 - 6.2 HMMs
 - 6.3 Estimação de variáveis não observadas
 - 6.4 Aprendizagem
 - 6.5 Exemplos
7. Filtragem não linear e de Kalman
 - 7.1 Desafios
 - 7.2 Estimação de sequências
 - 7.3 Objetivo em movimento
 - 7.4 Incerteza

- 7.5 Sistemas lineares dinâmicos
- 7.6 Filtro de Kalman
- 8. Redes Bayesianas
 - 8.1 Motivação
 - 8.2 Redes Bayesianas
 - 8.3 Inferência em redes Bayesianas
 - 8.4 Algoritmo de Pearl
 - 8.5 Algoritmo Frey para grafos

Metodologias de avaliação

Avaliação periódica - Dois testes escritos, tendo o primeiro um peso de 20% e o segundo um peso de 30%, e um trabalho prático (com peso de 50%).

Avaliação final - prova escrita com componente computacional (50%) e trabalho prático (50%)

Em cada um dos elementos de avaliação o aluno deverá obter uma nota mínima de 7,5 valores.

Software utilizado em aula

Não aplicável.

Estágio

Não aplicável.

Bibliografia recomendada

- O. Duda, R. e Hart, P. e Stork, D. (2000). *Pattern Classification* (Vol. 1). (pp. 1-635).USA: Wiley-Interscience
- Nielsen, T. e Jensen, F. (2007). *Bayesian Networks and Decision Graphs (Information Science and Statistics)* (Vol. 1). (pp. 1-448).USA: Springer
- Marques, J. (2005). *Reconhecimento de Padrões - Métodos Estatísticos e Neurais* (Vol. 1). (pp. 1-284).Lisboa: IST Press

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

A unidade curricular visa dotar o aluno com os conhecimentos fundamentais de aprendizagem automática, nomeadamente de técnicas de aprendizagem supervisionada e não supervisionada. Em técnicas de aprendizagem supervisionada são estudados métodos de classificação (pontos 5, 6, 7, IX, XI), e de regressão (pontos 2, 3 e 4). São também expostas as fraquezas e as limitações inerentes à aprendizagem supervisionada, e como ultrapassá-las (ponto II, VII, X). Em aprendizagem não supervisionada são lecionados métodos de redução de dimensionalidade e métodos de agrupamentos (ponto X), e como estes métodos podem ser utilizados conjuntamente com técnicas supervisionadas para resolver problemas reais de complexidade elevada.

Metodologias de ensino

As aulas destinam-se à apresentação dos temas e de exemplos práticos. Os tópicos principais são igualmente explorados através da realização de exercícios e de trabalhos práticos baseados em computador.

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

Nas sessões teóricas são apresentados os conceitos fundamentais de aprendizagem automática. Estes conceitos são exemplificados nas aulas teórico-práticas onde são realizados exercícios e onde são abordados problemas concretos de complexidade elevada. Os problemas escolhidos têm por objetivo realçar os pontos fortes e fracos dos métodos estudados e evidenciar a necessidade de combinar e adaptar os elementos chave de aprendizagem automática para os solucionar. A capacidade de identificar, aplicar, implementar, e avaliar os métodos principais de aprendizagem automática é desenvolvida com estudo de casos, demonstrações, trabalhos práticos e um projeto final. Considera-se ainda importante a orientação tutorial, onde o docente procura esclarecer dúvidas e apontar soluções para o processo de aprendizagem da unidade curricular, nomeadamente: nos conteúdos programáticos, na organização e execução de trabalhos, assim como, assistência na componente estudo.

Língua de ensino

Português

Pré-requisitos

Não aplicável.

Programas Opcionais recomendados

Não aplicável.

Observações

Não aplicável.

Sandra Maria Assinado de
Gonçalves de forma digital por
Sandra Maria
Vilas Boas Gonçalves de
Jardim Vilas Boas Jardim

Docente responsável
