

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. Introdução à Aprendizagem Automática
 - Paradigmas de Aprendizagem Automática: Aprendizagem Supervisionada, Aprendizagem Não-Supervisionada e Aprendizagem por Reforço
2. Dados
 - Tipos de dados
 - Medidas de proximidade e medidas de dispersão de dados
 - Tópicos de normalização e visualização de dados
 - Visualização de Dados por Análise de Componentes Principais
3. Aprendizagem Supervisionada
 - Regressão
 - Árvores de Decisão
 - Redes Neurais
 - Máquinas de Suporte Vetorial
 - Modelos gráficos
 - Classificador dos K-Vizinhos mais Próximos
 - Avaliação e comparação de métodos de classificação
 - Ensembles
4. Aprendizagem Não-Supervisionada
 - Métodos de Agrupamento por partição
 - Métodos de Agrupamento Probabilístico
 - Métodos de Agrupamento Difuso por partição
 - Métodos de Agrupamento Hierárquico
 - Cadeias de Markov
 - Avaliação de métodos e de resultados de agrupamento
 - Outros métodos

Metodologias de avaliação

Avaliação periódica - Face ao número reduzido de estudantes inscritos, o funcionamento da UC segue no paradigma PBL. Os elementos de avaliação são: Assiduidade e empenho demonstrado

na execução das tarefas em contexto de sala de aula (25%), Implementação computacional do projeto proposto (50%), Relatório detalhado do trabalho desenvolvido (25%). A classificação final da UC resulta da média ponderada das classificações obtidas nas componentes de avaliação definidas.

O aluno obtém aprovação à UC, estando dispensado de Exame, de acordo com o disposto nos Pontos 11 e 12, do Artigo 11º, do regulamento Académico do IPT.

Avaliação final - prova escrita com componente computacional (50%) e trabalho prático (50%), sendo que, em cada um dos elementos de avaliação o aluno deverá obter uma nota mínima de 7,5 valores. A classificação final da UC resulta da média ponderada das classificações obtidas nas componentes de avaliação definidas.

O aluno obtém aprovação à UC de acordo com o disposto nos Pontos 11 e 12, do Artigo 11º, do regulamento Académico do IPT.

Software utilizado em aula

Não aplicável.

Estágio

Não aplicável.

Bibliografia recomendada

- Marques, J. (2005). *Reconhecimento de Padrões - Métodos Estatísticos e Neurais* (Vol. 1). (pp. 1-284). 2ª, IST Press. Lisboa
- Nielsen, T. e Jensen, F. (2007). *Bayesian Networks and Decision Graphs (Information Science and Statistics)* (Vol. 1). (pp. 1-448). 2ª, Springer. USA
- O. Duda, R. e Hart, P. e Stork, D. (2000). *Pattern Classification* (Vol. 1). (pp. 1-635). 2ª, Wiley-Interscience. USA

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 (ponto 3) e não supervisionada (ponto 4), iniciando com a exploração e análise de dados (ponto 2), onde se foca a importância da sua qualidade face aos resultados dos modelos de aprendizagem. Em técnicas de aprendizagem supervisionada são estudados métodos de classificação e de regressão. São também expostas as fraquezas e as limitações inerentes à aprendizagem supervisionada, e como ultrapassá-las.

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.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
- 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;

Docente responsável
