

Engenharia Informática

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho n.º 8644/2020 - 08/09/2020

Ficha da Unidade Curricular: Sistemas Inteligentes

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, TP:28.0; PL:28.0;

Ano | Semestre: 2 | S2

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 911941

Área Científica: Sistemas de Informação

Docente Responsável

Manuel Fernando Martins de Barros

Professor Adjunto

Docente(s)

Manuel Fernando Martins de Barros

Professor Adjunto

Ana Cristina Barata Pires Lopes

Professor Adjunto

Objetivos de Aprendizagem

Introduzir os conceitos nucleares na área de Inteligência Artificial (IA) incluindo aprendizagem máquina, raciocínio e percepção. Dominar as técnicas p/ representar, e aplicar conhecimento computacional. Desenvolver competências p/ avaliar e aplicar a IA para resolver problemas em diversos contextos.

Objetivos de Aprendizagem (detalhado)

Introduzir os conceitos nucleares na área de Inteligência Artificial (IA) desde a noção de agente, técnicas de pesquisa, programação em Lógica, planeamento e aplicação diferentes abordagens de aprendizagem máquina e de computação evolutiva.

1. Caracterizar a Inteligência Artificial, explicar os seus princípios fundamentais e a avaliar a sua aplicabilidade na solução de problemas.
2. Introduzir os agentes inteligentes, as suas arquiteturas, tipos e funcionalidades.
3. Implementar algoritmos de procura, avaliando as vantagens e limitações de cada algoritmo.

4. Aplicar técnicas de inteligência artificial em jogos como desenvolvimento de agentes inteligentes para jogos de tabuleiro, cartas, etc.
5. Modelação e resolução de problemas com Programação em Lógica. Aplicação da lógica para representar e raciocinar sobre o mundo.
6. Modelação e resolução de problemas utilizando técnicas de Satisfação de Restrições (CSP) como backtracking, propagação de restrições, etc.
7. Domínio de abordagens de aprendizagem máquina (supervisionado, não supervisionado, reforço). Aplicar as diferentes abordagens de aprendizagem máquina e computação evolutiva.

Conteúdos Programáticos

1. Introdução à Inteligência Artificial (IA)
2. Agentes inteligentes
3. Métodos de Resolução de Problemas - Algoritmos de Procura informada e não informada.
4. Lógica - Representação do Conhecimento e Raciocínio.
5. Aprendizagem Computacional
6. Computação evolutiva
7. Utilização de kits de aprendizagem computacional e correta adequação dos algoritmos de aprendizagem computacional aos problemas

Conteúdos Programáticos (detalhado)

1. Introdução à Inteligência Artificial (IA)
 - a) Panorâmica e breve história da IA
 - b) Aplicações
2. Agentes inteligentes
 - a) Agentes racionais.
 - b) Natureza dos ambientes.
 - c)Arquiteturas de agentes.
3. Métodos de Resolução de Problemas
 - a) Métodos de procura: não-informados, informados, heurística, A*.
 - b) Teoria de jogos e agentes jogadores.
 - c) Problemas de restrição de soluções.
4. Representação do Conhecimento e Raciocínio.
 - a) Lógica Proposicional.
 - b) Lógica de Predicados.
 - c) Programação em lógica.
 - d) Planeamento.
5. Aprendizagem Computacional
 - a) Tipos de Aprendizagem.
 - b) Aprendizagem indutiva e árvores de decisão.
 - c) Redes Neurais Artificiais: Princípios básicos e algoritmos fundamentais.
 - d) Máquinas de Vetores de Suporte (“Support Vector Machines”).

- e) Aprendizagem por Reforço.
- f) Aprendizagem em Profundidade (“Deep Learning”).

6. Computação evolutiva

- a) Algoritmos genéticos;
- b) Estratégias evolutivas;
- c) Programação genética;
- d) Técnicas híbridas de otimização.

7. a) Implementação de kits de aprendizagem computacional (“Machine Learning”) na prototipagem de aplicações. b) Seleção crítica das primitivas. c) Correta adequação dos algoritmos de aprendizagem computacional: aos problemas.

Metodologias de avaliação

Avaliação final é a média das seguintes componentes:

- Prova Escrita (teste ou Exame)
- Prática Laboratorial (Labs)

Avaliação Final = Média(Prova Escrita, Labs)

Obs:

1. Em ambas as componentes é exigido uma avaliação mínima de 40%.
2. A avaliação final deve ser superior ou igual a 10 valores (em 20).

Software utilizado em aula

Linguagem de programação Python
Anaconda Framework
Jupyter Notebook
Scikit-learn
TensorFlow
Weka (<https://sourceforge.net/projects/weka/>)

Estágio

Não aplicável.

Bibliografia recomendada

- Alpaydin, E. (2014). *Introduction to Machine Learning*. (Vol. 3ed.).. MIT Press. mitpress.mit.edu
- Barros, M. (2024). *SISTEMAS INTELIGENTES E APRENDIZAGEM COMPUTACIONAL FUNDAMENTOS*. (Vol. 1). (pp. 1-150). Unidade Departamental de Engenharias – Instituto Politécnico de Tomar. IPT
- Bishop , C. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning* . (Vol. 1).. Springer. Springer-Verlag New York
- Russel, S. e Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence – A Modern Approach*.. (Vol. 4)..

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Obj. 1: Conts. 1

Obj. 2: Conts. 2, 3, 4, 5, 6 Obj. 3: Conts. 3

Obj. 4: Conts. 3

Obj. 5: Conts. 4

Obj. 6: Conts. 4

Obj. 7: Conts. 5, 6, 7

Metodologias de ensino

Modelo de ensino baseado em aulas expositivas de conceitos teóricos e exemplos práticos, de aulas práticas laboratoriais e de trabalho autónomo. Privilegiar-se-a a apresentação, análise de problemas/abordagens na área de IA que motivem a aprendizagem

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

Na unidade curricular de Sistemas Inteligentes privilegiou-se uma abordagem mais orientada para a prática, na medida em que nos parece ser esta a formula que mantém os estudantes mais motivados.

Preceder a apresentação/aprendizagem de um novo assunto pela análise de requisitos, análise crítica de problemas e das limitações de abordagens alternativas potencia o espírito e a reflexão crítica necessário para satisfazer os Obj1 e Obj2.

Para além dos exemplos e demonstrações das aulas teórico-práticas serão realizados trabalhos de grupo e trabalho autónomo em vários domínios de aprendizagem que permitirá aos alunos adquirirem os conhecimentos abordados, contribuindo nomeadamente para satisfazer os Obj.2 ao Obj7.

Língua de ensino

Português

Pré-requisitos

Não aplicável.

Programas Opcionais recomendados

Não aplicável.

Observações

Em concordância com a Agenda 2030 das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, os conteúdos desta UC contribuem para a concretização do ODS 4 (Educação de Qualidade) de diversas maneiras: 1º garante que os discentes adquiram competências que poderão ser relevantes na concretização de outros ODS como é o caso do ODS 8 (Trabalho Digno e Crescimento Económico), ODS 13 (Ação Climática), ODS 15 (Proteger a Vida Terrestre) e ODS 5 (Igualdade de Género); 2º os conteúdos programáticos desta UC favorece a aplicabilidade dos mesmos por recurso ao trabalho final de projeto aonde se incentiva e valorizam os alunos a apresentarem e desenvolverem projetos originais aplicados baseados em IA para melhorar a qualidade de vida das pessoas, a sustentabilidade dos recursos, a proteção da bio-diversidade, etc.

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;
- 6 - Garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos;
- 7 - Garantir o acesso a fontes de energia fiáveis, sustentáveis e modernas para todos;
- 11 - Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;
- 12 - Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis;
- 14 - Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável;
- 15 - Proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, travar e reverter a degradação dos solos e travar a perda de biodiversidade;

Docente responsável
