

ROBÓTICA INTELIGENTE

Mestrado em Inteligência Artificial Aplicada

Código: 28516

Área Científica Predominante: Sistemas e Controlo Inteligente

Docente: João Luís Araújo Martins Vilaça

Idioma de Instrução: Português

Regime: S1

Carga Letiva: 30h Carga Trabalho: 138h

ECTS: 6,0

Objetivos

Nesta Unidade Curricular, os alunos serão capazes de compreender o estado atual da robótica, os seus conceitos básicos e a integração com a Inteligência Artificial. Dominarão métodos de perceção sensorial, com especial atenção à visão computacional, e aplicarão técnicas avançadas, como fusão de dados e processamento de visão, para construir uma compreensão do ambiente à volta dos robôs. Para além disso, serão capazes de utilizar métodos de localização, planeamento de trajetórias e navegação em contextos robóticos, desenvolvendo competências em cooperação para projetar sistemas de robôs colaborativos. Estes conhecimentos serão aplicados e testados em sistemas robóticos reais ou simuladores.

Resultados da Aprendizagem

No final desta Unidade Curricular o aluno deverá ser capaz de:

Conhecer o estado da arte em robótica

Compreender os conceitos básicos da Robótica e o contexto da Inteligência Artificial na Robótica.

Conhecer métodos de perceção e interpretação sensorial (com ênfase na visão computacional).

Usar metodologias de: fusão de dados, IA, processamento de dados e processamento de visão para construir a perceção do mundo.

Conhecer e usar métodos de localização, planeamento e navegação em robótica.

Conhecer e usar técnicas de cooperação para robôs colaborativos.

Conhecer e usar um ou mais sistemas robóticos ou simuladores.

Conteúdos Programáticos

1. Introdução

Inteligência artificial

Conceitos básicos de robótica

Inteligência Artificial em Robótica

História, evolução e tendências atuais em robótica inteligente

2 - Arquiteturas para Agentes Robóticos

Reativo, Deliberativo, Híbrido

Crença, desejo e intenções

Arquiteturas cooperativas

3 - Percepção em robótica

Sensores de Odometria, Rotação e Bússola

Sensores comumente usados em robótica, incluindo visão artificial e profundidade

Técnicas de fusão de sensores

4 - Localização e Mapeamento

Criação, representação e atualização dos Estados do Mundo.

Localização Markov e Gaussiana

Localização de Monte-Carlo

Mapeamento: SLAM

Exploração mundo

5 - Atuação e controlo em robótica

Modos de locomoção, problemas com cinemática e dinâmica

Atuadores e parâmetros físicos associados

Locomoção de robôs e a sua simulação

5 - Navegação

Algoritmos de navegação em ambientes conhecidos / desconhecidos

Diagramas de Voronoi

Algoritmos A* e D*

Decomposição Celular

6 - Robôs Colaborativos

Controlo por impedância

Recursos de segurança do robô Programação de um robô colaborativo

Bibliografia Recomendada

Robin R. Murphy, Introduction to AI Robotics, Second Edition, 2019, A Bradford Book

Peter Corke, Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB (Springer Tracts in Advanced Robotics), Springer, 2011

Manual de programação Kuka

Main conferences: ICRA, IROS, RSS, ISER, ISRR

Main journals: IJRR, T-RO, Autonomous Robots

Métodos de Ensino e de Aprendizagem

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular possibilitarão ao aluno adquirir um conjunto de competências na área da robótica, mais concretamente, na tecnologia robótica aplicada aos sectores industriais e da saúde. Assim, esta unidade curricular possibilitará aos alunos conhecer e compreender os diferentes tipos de robôs e tecnologias aplicadas ao desenvolvimento e programação dos mesmos. Após esta incursão teórica, o aluno será confrontado com um conjunto de problemas reais, nas áreas da robótica de manipulação e autónoma, e será estimulado à procura de soluções para a resolução dos mesmos. Através da discussão dos mesmos, serão apresentadas ao aluno, técnicas e métodos essenciais ao controlo de movimento de robôs, que lhe permitirão alcançar a sua resolução. Em simultâneo, será também estimulado no aluno a procura autónoma de soluções para a implementação de estratégias de controlo de movimento mais avançadas baseadas em técnicas de inteligência artificial.

Métodos de Avaliação

A classificação final dos alunos é obtida com base nos seguintes elementos de avaliação:

– Trabalho prático – (0 a 20 valores, nota mínima 9.5 valores) – Relatório com defesa oral (individual).

De acordo com a equação da época normal o aluno será aprovado à unidade curricular quando a nota alcançada for maior ou igual a 9.5 valores. Caso contrário o aluno pode submeter-se à Época de Recurso ou Época especial, caso tenha alcançado a nota mínima em pelo menos 1 dos trabalhos práticos.