

ROBÓTICA

Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Código: 10023

Área Científica Predominante: Sistemas e Controlo Inteligente

Docente: João Luís Araújo Martins Vilaça

Idioma de Instrução: Português

Regime: S1

Carga Letiva: 60h Carga Trabalho: 100h

ECTS: 6,0

Objetivos

O objetivo desta unidade curricular é dotar o aluno com os conceitos fundamentais associados ao projeto e implementação de robôs manipuladores e robôs móveis. Nomeadamente na modelação cinemática, no planeamento de trajetórias e no controlo da posição de robôs manipuladores; e, nas configurações, sistemas de locomoção, localização, perceção, interpretação sensorial e navegação de robôs móveis. Esta unidade curricular incorpora ainda um módulo de imagem cujo objectivo é dotar os alunos com os conhecimentos básicos de processamento de imagem e visão por computador. Neste módulo será dada ênfase a algoritmos de filtragem, melhoramento de imagem, restauração e segmentação, fazendo uso dos mais recentes frameworks e bibliotecas de funções de processamento e visualização de imagens. A formação teórica do aluno é complementada em laboratório, através da realização de projetos práticos que integram os diferentes conceitos abordados.

Resultados da Aprendizagem

Os alunos que concluíam com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de:

1. Compreender o enquadramento da robótica nos diferentes sectores da sociedade.
2. Compreender os conceitos básicos de robótica, nomeadamente ao nível da classificação, acionamento, cinemática, sensorização e atuação.
3. Conceber e programar robôs manipuladores.
4. Compreender os conceitos básicos de robótica móvel, ao nível do hardware, controlo e supervisão.
5. Compreender e aplicar métodos de perceção e interpretação sensorial e métodos de controlo de robôs móveis.
6. Compreender e aplicar métodos que permitam a robôs móveis navegarem em ambientes conhecidos ou desconhecidos usando algoritmos de planeamento e navegação.
7. Analisar um problema específico de visão por computador e identificar os diferentes desafios tecnológicos subjacentes ao nível das soluções de hardware e ao nível dos algoritmos.
8. Avaliar as diferentes soluções tecnológicas ao nível da: iluminação, óptica, hardware de aquisição de imagem e hardware de processamento de imagem.
9. Identificar, discutir e avaliar técnicas de processamento e análise de imagem.

Conteúdos Programáticos

1. Robótica: 1.1 Introdução; 1.2 Robôs manipuladores: Introdução, Componentes, Tipos de juntas, Grippers, Configurações de robôs, Tipos de accionamento, Segurança, Análise cinemática e dinâmica, Programação off-line e on-line de robôs. 1.3 Robótica móvel autónoma: Conceitos básicos de robótica móvel, Configurações, Sistemas de locomoção, Sensores, localização, percepção e interpretação sensorial, Navegação, Controlo de robôs móveis, Representação estados do mundo, Planeamento do movimento, Aplicações típicas.

2. Visão por Computador e Processamento de Imagem 2.1 Introdução, Formação de imagem e aquisição, Técnicas de iluminação, lentes e filtros, Sistemas de aquisição, Imagem digital. 2.2 Representação de imagem, Espaços de cor, Transformação de espaços de cor. 2.3 Melhoramento de Imagem, Operações sobre imagens, Remoção de ruído, Segmentação, Operações morfológicas. 2.4 Análise de Imagem, Codificação e representação de regiões, Análise dimensional.

Bibliografia Recomendada

"Robotics, vision and control", Peter Corke, Springer, 2011.

"Handbook of Robotics", B. Siciliano and O. Khatib (eds) Springer, 2008.

Matlab Image Processing Toolbox – User Guide , Matlab.

Matlab Primer R2015b https://www.mathworks.com/help/pdf_doc/matlab/getstart.pdf

Matlab Creating Graphical User Interfaces R2015b http://uk.mathworks.com/help/pdf_doc/matlab/buildgui.pdf

Métodos de Ensino e de Aprendizagem

Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em consideração os objetivos da unidade curricular. Assim:

o objetivo 1 é abordado no ponto 1.1 dos conteúdos programáticos; o objectivo 2 e 3 são abordado nos pontos 1.2 e 1.3 dos conteúdos programáticos; os objectivos 4, 5 e 6 são abordados no ponto 1.3 dos conteúdos programáticos; os objetivos 7 e 8 são abordados no ponto 2.1 dos conteúdos programáticos; o objetivo 9 é abordado nos pontos 2.2, 2.3 e 2.4 dos conteúdos programáticos. Os objetivos 2 a 9 serão ainda desenvolvidos e explorados do ponto de vista laboratorial através da realização de trabalhos em grupo e apresentação dos respectivos resultados

Métodos de Avaliação

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

–1º trabalho prático – (0 a 20 valores, nota mínima 9 valores) – Relatório com defesa oral (individual).

–2º trabalho prático – (0 a 20 valores, nota mínima 9 valores) – Relatório com defesa oral (individual).

–Teste global (0 a 20 valores, nota mínima 9,5 valores).

O aluno será aprovado à disciplina quando a média dos elementos de avaliação for maior ou igual a 9.5 valores.

$$\text{Nota}_{\text{época_normal}} = 1^{\circ}\text{trabalho_prático} \times 0,20 + 2^{\circ}\text{trabalho_prático} \times 0,50 + \text{Teste_global} \times 0,30$$

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.