

Caracterização da Unidade Curricular / Characterization of the Curricular Unit

Designação da Unidade Curricular (UC) / Title of Curricular Unit (CU): Robótica / Robotics

Área científica da UC / CU Scientific Area: Eletrónica e Automação / Electronics and Automation

Semestre / Semester: 5º

Número de créditos ECTS / Number of ECTS credits: 6

Carga horária por tipologia de horas / Workload by type of hours: TP: 22,5; PL: 45; OT: 9; O: 13,5

Carga letiva semanal / Weekly letive charge: 4,5h

Docente responsável / Responsible professor: Fernando António Varino de Figueiredo, Licenciado / Especialista

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Dotar os estudantes de ferramentas que lhes permita:

- Projectar, implementar e programar sistemas robotizados;
- Conhecer modelação e o espaço robótico 2D/3D;
- Compreender formas de interação do robô e o seu controlador com o ambiente e com sistemas periféricos através de interface por entradas e saídas digitais, sensores, e comunicações com outros controladores;
- Saber interpretar e processar dados adquiridos de transdutores tais como de binário, posição e orientação;
- Avaliação das potencialidade e limitações dos sistemas robotizados em aplicações industriais;
- Implementar programas de controlo de um robô ou um veículo autónomo.

Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Provide the students with competence that will enable them to:

- Project, implement and program robotic systems;
- Know robotic modeling and space 2D/3D;
- Understand ways for interaction between the robot, it's controller, the environment and peripheral systems by interfacing through I/Os, sensor and communication with other controllers;
- Know how to interpret data acquired through transducers such as torque, position and orientation;
- Assessment of the potential and limitations of robotic systems in industrial applications;
- Implementation of control algorithms of an autonomous guided vehicle.

Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Robótica

1.1. Evolução histórica

1.2. Problemas da utilização de sistemas robotizados na industrias

2. Robôs Industriais

- 2.1. Aplicações Industriais de Robótica
- 2.2. Segurança na operação de robôs industriais
- 2.3. Método para a implementação de aplicações robotizadas.
- 2.4. Sensores e atuadores para robôs industriais

3. Robótica e a Teoria do Controlo

- 3.1. Operações com matrizes e vetores, Matriz Homogénea
- 3.2. Sistemas de coordenadas cartesianas, polares cilíndricas e polares esféricas
- 3.3. Cinemática de robôs manipuladores
- 3.4. Modelos dinâmicos de estruturas elementares de manipuladores
- 3.5. Planeamento de trajetórias no espaço das juntas e no espaço operacional
- 3.6. Introdução ao controlo automático, Controladores P, PI, PID e PI-V
- 3.7. Exploração de ferramentas de simulação e de controlo de robôs manipuladores

4. Trabalho Prático

- 4.1. Projeto de tema livre que envolva uma das seguintes alternativas:
 - 4.1.1. A integração de um sistema robótico para a execução de uma tarefa
 - 4.1.2. O desenvolvimento de um componente de um robô
 - 4.1.3. O desenvolvimento de um acessório para um robô manipulador como uma pinça ou um jigo

Syllabus:

1. Introduction to Robotics

- 1.1. Historic Evolution
- 1.2. Challenges when using robotics in the industry

2. Industrial Robots

- 2.1. Industrial Applications for Robots
- 2.2. Safety in the operation of industrial Robots
- 2.3. Methods for the implementation of robotic applications
- 2.4. Sensors and actuators for industrial Robots

3. Robotics and control theory

- 3.1. Manipulation robots kinematics
- 3.2. Dynamic models and elementary structures of manipulators
- 3.3. Path planning in joint space and in operational space

- 3.4. Motion control: linear method and non linear method (by calculated torque)
- 3.5. Exploration of simulation and control tools for robotic manipulators
- 3.6. Development of small robotic systems for the application of sensing, actuation and navigation techniques for robotic systems.

4. Practical Assignment

- 4.1. Open subject project on one of the following subjects
 - 4.1.1. The integration of a robotic system of the execution of a predefined task
 - 4.1.2. The development of a component of a robot.
 - 4.1.3. The development of an accessory for a manipulating robot, such as a gripper or a jig.
-

