

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 de 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

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

Dotar os estudantes de ferramentas que lhes permita:

- Projetar, 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 potencialidades e limitações dos sistemas robotizados em aplicações industriais;
- Implementar programas de controlo de um robô ou de um veículo autónomo.

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

Provide students with tools that allow them to:

- Design, implement and program robotic systems;
- Understand system modeling and 2D/3D robotic work space;
- Understand how the robot and its controller interact with the environment and with peripheral systems through interfaces such as digital inputs and outputs, sensors, and communications with other controllers.
- Know how to interpret and process data acquired from transducers such as torque, position and orientation;
- Assessment of potentialities and limitations of robotic systems in industrial applications;
- Implement control programs for a robot or an autonomous vehicle.

Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Robótica

1.1. Definição, tipos de robôs e áreas de aplicação.

1.2. Revisão de Álgebra linear.

2. A cinemática: o estudo do movimento

- 2.1. Pose de um corpo rígido
- 2.2. Espaço de configuração
- 2.3. Matriz de rotação
- 2.4. Ângulos de Euler e quatérniões
- 2.5. Transformações homogéneas
- 2.6. Cadeia aberta e fechada
- 2.7. Cinemática de estruturas de manipuladores típicos

3. A robótica e seus subsistemas

- 3.1. Arquitetura de um sistema robótico
- 3.2. Perceção do ambiente
- 3.3. Dinâmica do movimento
- 3.4. Controlo de movimento: controlo linear e controlo não-linear
- 3.5. Localização
- 3.6. Planeamento do movimento

4. Robótica Industrial

- 4.1. Aplicações Industriais de Robótica
- 4.2. Sensores e atuadores para robôs industriais
- 4.3. Planeamento de trajetórias no espaço das juntas e no espaço operacional
- 4.4. Exploração de ferramentas de simulação e de controlo de robôs manipuladores;
- 4.5. Desenvolvimento sistemas robotizados para aplicação de algumas técnicas de sensorização, atuação e navegação de sistemas robotizados.

5. Robótica móvel

- 5.1. Restrições não holonómicas
- 5.2. Tipos e configurações de robôs móveis
- 5.3. Exploração de ferramentas de simulação de robôs móveis;
- 5.4. Desenvolvimento de um trabalho prático integrando os vários componentes que compõem um sistema robótico.

Syllabus:

1. Introduction to Robotics

- 1.1. Definition, types of robots and areas of application.

1.2. Review of Linear Algebra.

2. Kinematics: the study of movement

- 2.1. Rigid body pose
- 2.2. Configuration space
- 2.3. Rotation matrix
- 2.4. Euler angles and quaternions
- 2.5. Homogeneous transformations
- 2.6. Open and closed chain
- 2.7. Kinematics of typical manipulator structures

3. Robotics and its subsystems

- 3.1. Architecture of a robotic system
- 3.2. Perception of the environment
- 3.3. Dynamics of movement
- 3.4. Motion control: linear control and non-linear control
- 3.5. Location
- 3.6. Movement planning

4. Industrial Robotics

- 4.1. Industrial Applications of Robotics
- 4.2. Sensors and actuators for industrial robots
- 4.3. Planning trajectories in joint space and in operational space
- 4.4. Exploring simulation and control tools for manipulator robots;
- 4.5. Development of robotic systems for the application of some techniques of sensing, actuation and navigation of robotic systems.

5. Mobile robotics

- 5.1. Non-holonomic restrictions
- 5.2. Types and configurations of mobile robots
- 5.3. Exploration of mobile robot simulation tools;
- 5.4. Project integrating the various components that make up a robotic system.

Sem Validade
Administrativa