

# Robotics I

## 1. DESCRITTORI

- 1.1 *Settore scientifico-disciplinare*: ING-INF/04
- 1.2 *Crediti formativi universitari*: 6
- 1.3 *Docente*: Alessandro De Luca
- 1.4 *Contatti docente*: +39 06 77274 052, deluca@dis.uniroma1.it
- 1.5 *Offerto ai corsi di studio*: MCER1, MARR1, MINR1, MELR2, BIAR3 (in esaurimento)
- 1.6 *Calendarizzazione*: primo semestre
- 1.7 *Tipologia di valutazione*: esame scritto e prova orale (con votazione in trentesimi)
- 1.8 *Anni accademici di riferimento*: a.a. 2013/14

## 2. OBIETTIVI DEL MODULO E CAPACITÀ ACQUISITE DALLO STUDENTE

### ITALIANO

Il corso fornisce gli strumenti di base per l'analisi cinematica, la pianificazione e la programmazione dei movimenti di robot manipolatori in ambienti industriali e di servizio.

### INGLESE

This course provides the basic tools for the kinematic analysis, trajectory planning, and programming of motion tasks for robot manipulators in industrial and service environments.

## 3. RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

### ITALIANO

Lo studente sarà in grado di sviluppare modelli cinematici di robot manipolatori, di programmare traiettorie di moto che realizzano compiti robotici, e di progettare semplici controllori cinematici o decentralizzati ai giunti, verificandone le prestazioni mediante strumenti di simulazione.

### INGLESE

The student will be able to develop kinematic models of robot manipulators, to program motion trajectories realizing the robotic task, and to design simple kinematic or decentralized control laws, and to verifying performance based on simulation tools.

## 4. PROGRAMMA

### ITALIANO

Sono illustrate le tipologie di robot manipolatori nelle applicazioni industriali e di servizio, con cenni a quelli a base mobile. Si presentano i principali componenti meccanici, di attuazione e sensoriali, con le architetture di controllo e la loro programmazione. Si analizzano i modelli della cinematica (diretta, inversa, differenziale) dei robot manipolatori. Si descrivono i metodi di pianificazione delle traiettorie di moto nello spazio dei giunti e nello spazio operativo. Si illustrano infine alcuni schemi di controllo di tipo cinematico e di tipo dinamico decentralizzato (dei singoli assi di un manipolatore). Il corso è auto-contenuto e non prevede particolari prerequisiti. E' auspicata una familiarità con gli aspetti di base della Meccanica acquisiti nel corso di Fisica e con i concetti elementari dei Controlli Automatici.

### INGLESE

Typical robotic systems are illustrated through examples of manipulators and mobile-base robots in industrial and service applications. The basic functional components of a robot are presented: mechanics for manipulation, actuators, proprio- and extero-ceptive sensing devices, control architecture, and programming. Direct, inverse, and differential kinematic models of robot manipulators are analyzed. Trajectory planning methods both in the joint and in the task (Cartesian) space are then explored. Simple

control schemes are introduced, including kinematic control for robot arms and decentralized dynamic control for the single axes of a manipulator. The course is self-contained and does not need special prerequisites. Still, elementary knowledge of kinematics (as given in an undergraduate Physics course) and some background in Automatic Control are useful.

#### **5. MATERIALE DIDATTICO**

- B. Siciliano, L. Sciavicco, L. Villani, G. Oriolo. "Robotics: Modelling, Planning and Control", 3rd Edition, Springer, 2009
- Materiale integrativo disponibile sul sito web [http://www.dis.uniroma1.it/~deluca/rob1\\_en.php](http://www.dis.uniroma1.it/~deluca/rob1_en.php)

#### **6. SITO WEB DI RIFERIMENTO**

[http://www.dis.uniroma1.it/~deluca/rob1\\_en.php](http://www.dis.uniroma1.it/~deluca/rob1_en.php)