

Testi del Syllabus

Resp. Did.	GUARINO LO BIANCO Corrado	Matricola: 004831
Anno offerta:	2016/2017	
Insegnamento:	1005595 - DINAMICA E CONTROLLO DEI SISTEMI ROBOTICI	
Corso di studio:	5015 - INGEGNERIA INFORMATICA	
Anno regolamento:	2015	
CFU:	6	
Settore:	ING-INF/04	
Tipo Attività:	B - Caratterizzante	
Anno corso:	2	
Periodo:	II° semestre	
Sede:	PARMA	



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Italiano
Contenuti	<p>Richiami alla cinematica dei manipolatori (4 ore)</p> <ul style="list-style-type: none">- L'ellissoide di manipolabilità <p>Richiami alla statica dei manipolatori (4 ore)</p> <ul style="list-style-type: none">- Il principio dei lavori virtuali <p>Dinamica dei manipolatori (20 ore)</p> <ul style="list-style-type: none">- Il baricentro dei sistemi rigidi- Il tensore di inerzia dei sistemi rigidi- Il teorema degli assi paralleli- Valutazione del tensore di inerzia dei sistemi compositi- Richiami dell'algorithmo ricorsivo di Newton-Eulero- L'approccio di Eulero-Lagrange- La proprietà di passività- Soluzione del problema della dinamica diretta <p>Il controllo dei manipolatori (16 ore)</p> <ul style="list-style-type: none">- Richiami e approfondimenti sulle tecniche di controllo a giunti indipendenti- Il controllo centralizzato proporzionale-derivativo- Il controllo a dinamica inversa- Il controllo a dinamica inversa nello spazio operativo- Il controllo ad impedenza- Il controllo posizione-forza
Testi di riferimento	<p>C. Guarino Lo Bianco, ``Analisi e controllo dei manipolatori industriali'', Pitagora editrice, Bologna, Italia 2011.</p> <p>L. Sciavicco e B. Siciliano, ``Robotica industriale: modellistica, pianificazione e controllo'', terza edizione, McGraw-Hill Italia, 2008.</p> <p>J. Craig, ``Introduction to Robotics'', terza edizione, Pearson, 2005.</p>

Obiettivi formativi	<p>Il corso è concepito per fornire agli studenti gli strumenti richiesti per lo sviluppo dei sistemi di controllo dei manipolatori industriali e, più in generale, dei sistemi meccatronici.</p> <p>In particolare, il corso verterà sui seguenti punti salienti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analisi dei sistemi meccanici complessi e sviluppo di modelli dinamici tenendo conto degli effetti inerziali e di attrito; - studio delle principali tecniche di controllo non lineare utilizzate per l'asservimento dei manipolatori industriali; <p>Al termine del corso gli studenti saranno in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sviluppare autonomamente il modello dei manipolatori industriali o dei sistemi meccatronici; - studiare il comportamento dei manipolatori industriali o dei sistemi meccatronici; - effettuare la taratura dei sistemi di controllo dei manipolatori industriali;
Prerequisiti	<p>Il corso richiede la conoscenza preliminare di alcune nozioni di base della cinematica dei manipolatori. Lo studente deve conoscere e saper utilizzare alcuni operatori quali matrici di rotazione, matrici di trasformazione omogenea, ecc.. All'inizio del corso sono previsti alcuni brevi richiami dei principali concetti di base.</p>
Metodi didattici	<p>Il corso viene svolto tramite lezioni orali frontali che prevedono tanto argomenti teorici che esercitazioni svolte in aula dal docente.</p> <p>Sono previste esercitazioni in Laboratorio Didattico per verificare sperimentalmente le nozioni acquisite (14 ore).</p>
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>Le prove di esame sono svolte per iscritto e si dividono in due parti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nella prima parte è richiesta la soluzione di esercizi di dinamica, - nella seconda parte è richiesta l'esposizione di argomenti teorici. <p>Il voto finale è ottenuto dalla media dei risultati delle due prove, eventualmente integrata con i punteggi legati alle attività progettuali di laboratorio</p> <p>Durante lo svolgimento delle lezioni sono previste delle prove intermedie di verifica.</p>



Testi in inglese

Lingua insegnamento	Italian
Contenuti	<p>Short review of the manipulator kinematics (4 hours)</p> <ul style="list-style-type: none"> - The ellipsoid of manipulability <p>Short review of the manipulator static equations (4 hours)</p> <ul style="list-style-type: none"> - The virtual works principle <p>The manipulators dynamics (20 hours)</p> <ul style="list-style-type: none"> - The center of gravity of the rigid systems - The inertia tensor of the rigid systems - The Steiner theorem - The inertia tensor of composite systems - Review of the Newton-Euler recursive algorithm - The Euler-Lagrange approach - The passivity property - Solution of the direct dynamics problem <p>The manipulators control (16 hours)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reviews and extensions of the independent joints control techniques

- The Proportional-Derivative centralized control
- The inverse dynamics control
- The inverse dynamics control in the operational space
- The impedance control
- The force-position control

Testi di riferimento

C. Guarino Lo Bianco, ``Analisi e controllo dei manipolatori industriali``, Pitagora editrice, Bologna, Italia 2011.
 L.Sciavicco e B.Siciliano, ``Robotica industriale: modellistica, pianificazione e controllo``, third edition, McGraw-Hill Italia, 2008.
 J.Craig, ``Introduction to Robotics``, third edition, Pearson, 2005.

Obiettivi formativi

The course is conceived to provide students with the necessary tools that are required for the development of an industrial manipulators control system or, more in general, of a mechatronic control system.

In particular, the course will cover the following topics:

- Analysis of complex mechanical systems and development of dynamic models by taking into account the inertia and the friction effects;
- Nonlinear control techniques that are used for the management of the industrial manipulators;

At the end of the course, students will be able to:

- Independently develop the model of an industrial manipulator or of a mechatronic system;
- Study the behavior of an industrial manipulator or of a mechatronics system;
- Tune the control system of an industrial manipulator;

Prerequisiti

The course requires a preliminary knowledge of some basic notions concerning the manipulator kinematics. Students must know and be able to use operators like rotation matrices, homogeneous transformation matrices, etc.. Short recalls, concerning some basic concepts, will be provided at the beginning of the course.

Metodi didattici

The course is taught by means of oral lessons, which contemplate both theoretical arguments and exercises.
 A cycle of Lab lessons is planned in order to experimentally verify the acquired notions (14 hours).

Modalità di verifica dell'apprendimento

The final test is divided into two written parts:

- in the first part, students must solve some exercises concerning the system dynamics;
- in the second part, students must answer to some questions concerning theoretical arguments.

The final mark is obtained by averaging the marks of the two parts. The final mark can be incremented on the basis of the projectual Lab activities.

Intermediate tests are planned during the lessons period.