

Controllo dei Robot

Paolo Lino

Dipartimento di Ing. Elettrica e dell'Informazione (DEI)

e-mail: paolo.lino [at] poliba.it

Contatti e ricevimento

CONTATTI

Ufficio: 3° piano DEI (ex DAU, edificio della segreteria DEI)

Telefono: 0805963639 (interno 3639)

E-mail: paolo.lino [at] poliba.it

Skype for Business: paolo.lino [at] poliba.it

webpage: <http://c3lab.poliba.it/index.php?title=PaoloLino>

(slide delle lezioni, informazioni, avvisi)

RICEVIMENTO

- Venerdì 11:00-13:00, presso l'ufficio del docente
- Per appuntamento da concordare per e-mail, presso l'ufficio del docente
- Skype for Business, quando online

Informazioni sul corso

ARTICOLAZIONE DEL CORSO

Il corso consiste di 5 CFU di lezioni frontali e 1 CFU di progetto, individuale o di gruppo.

PREREQUISITI

Calcolo differenziale ed integrale; algebra lineare e calcolo vettoriale; cinematica del corpo rigido in 3D; elementi di meccanica.

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si prefigge di fornire le conoscenze per la progettazione e l'implementazione di algoritmi di controllo per manipolatori industriali.

Programma del corso

ARGOMENTI AFFRONTATI DURANTE IL CORSO

(per dettagli sui contenuti consultare le slide del corso)

- Introduzione
- Modelli cinematici
- Cinematica diretta e inversa
- Cinematica statica e differenziale
- Pianificazione delle traiettorie
- Dinamica dei manipolatori
- Controllo del moto

Controllo dell'apprendimento

CONTROLLO DELL'APPRENDIMENTO

Voto finale = Prova teorica + Valutazione progetto d'anno = **max 30 e lode**

Prova teorica (orale o scritta): max 26 punti

Valutazione del progetto d'anno: max 5 punti

- La prova teorica verte su tutti i contenuti trattati durante il corso; può prevedere l'esposizione di argomenti specifici, dimostrazioni, o esercizi numerici
- Il progetto d'anno prevede l'implementazione di modelli/algoritmi di controllo in simulazione (MATLAB/Simulink, SolidWorks, etc.) che abbiano attinenza con gli argomenti trattati durante il corso. Il tema può essere anche proposto dallo studente (e.g. implementazione di schemi di controllo presenti in letteratura, etc.)

Modalità d'esame

ALCUNI PROGETTI D'ANNO A.A. 2017/2018

(per dettagli consultare cartella condivisa su OneDrive)

- Analisi e modellazione di un quadrirotore
- Controllo PD con compensazione di gravità di un manipolatore planare a tre bracci: confronto delle prestazioni ottenute mediante differenti tipi di implementazione
- Controllo adattativo per robot planare a tre bracci
- Controllo dell'interazione di un sistema robotico per il serraggio di una vite
- Analisi e controllo del robot Katana
- Controllo di manipolatori robotici con stima e compensazione dell'attrito
- Feedback linearization con controllo sliding mode per un manipolatore planare a 3 bracci
- Soluzione della cinematica inversa mediante rete neurale di un puma560
- Controllo indipendente di un manipolatore a 3 bracci

Modalità d'esame e scadenze

- Il progetto d'anno può essere sviluppato in gruppo (max 4~5 studenti)
- La presentazione del progetto prevede:
 - Presentazione del problema affrontato e delle soluzioni individuate, accompagnata da slide in PowerPoint (o pdf + sorgente)
 - Consegna di una relazione scritta, contenente: descrizione del problema e delle soluzioni individuate, descrizione dei modelli e degli schemi di simulazione, illustrazione dei risultati di simulazione
 - Consegna dei file necessari per riprodurre i risultati di simulazione

Modalità d'esame e scadenze

- Le date per la presentazione del progetto d'anno devono essere concordate (anche individualmente per ciascun progetto) con il docente, anche in funzione delle reciproche esigenze.
- **La presentazione del progetto deve essere effettuata entro 60 giorni (prima o dopo) dalla prova teorica**

Superato tale limite temporale:

1. se lo studente ha già sostenuto la prova teorica, ma non ha presentato il tema d'anno, si procede con la verbalizzazione del voto ottenuto nella sola prova teorica;
2. se lo studente non ha ancora sostenuto la prova teorica, ma ha precedentemente presentato il progetto d'anno, nel voto finale non viene incluso il punteggio ottenuto con il progetto d'anno.

Modalità d'esame e scadenze

DATE D'ESAME PER LA PROVA TEORICA (calendario ufficiale)

- 2 appelli a fine primo semestre (tra il 14 Gennaio e il 22 Febbraio 2019)
- 1 appello nella prima pausa esoneri (tra l'8 e il 12 Aprile 2019)
- 2 appelli a fine secondo semestre (tra il 10 Giugno e il 31 Luglio 2019)
- 2 appelli dopo la pausa estiva (tra l'1 e il 20 Settembre 2019)
- 1 appello nella seconda pausa esoneri (Novembre 2019)

Modalità d'esame e scadenze

- Generalmente, le date per la prova teorica nei primi due appelli (Gennaio/Febbraio) sono quelle riportate nel calendario ufficiale (con prenotazione obbligatoria su esse3), e la prova è tenuta in forma scritta.
- Le date successive per la prova teorica possono essere concordate direttamente con il docente, anche in funzione delle reciproche esigenze.
- Le comunicazioni degli esiti avvengono come specificato di seguito:
 - La pubblicazione dei risultati delle prove teoriche avviene sul portale esse3 (prova parziale);
 - la comunicazione del risultato della valutazione dei progetti d'anno avviene per e-mail;
 - la pubblicazione del voto finale d'esame avviene sul portale esse3.

Libri di testo

TESTI DI RIFERIMENTO

1. Siciliano, Sciavicco, Villani, Oriolo – Robotica: Modellistica, Pianificazione e Controllo (3 Ed.), McGraw-Hill
2. Spong-Hutchinson-Vidyasagar – Robot Modeling and Control, Wiley
3. John J. Craig – Introduction to Robotics: Mechanics and Control, Prentice Hall

TESTI DI CONSULTAZIONE

1. Siciliano – Kathib (eds) – Handbook of Robotics, Springer
2. Choset et al. - Principles of Robot Motion: Theory, Algorithms, and Implementations, A Bradford Book
3. P. Corke - Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB (Springer Tracts in Advanced Robotics), Springer
4. Dan B. Marghitu - Mechanisms and Robots Analysis with MATLAB, Springer