

FACOLTÀ	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO	2014/2015
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Ingegneria Informatica
INSEGNAMENTO	Robotica
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria Informatica
CODICE INSEGNAMENTO	06292
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-INF/05
DOCENTE RESPONSABILE	Antonio Chella Professore ordinario Università degli Studi di Palermo antonio.chella@unipa.it
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	192
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	108
PROPEDEUTICITÀ	Conoscenze avanzate di algoritmi e strutture dati; sistemi operativi; programmazione; controlli automatici; elaborazione di immagini. Si consiglia di seguire parallelamente la materia "Intelligenza Artificiale".
ANNO DI CORSO	Secondo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali; Analisi e discussione in aula di casi di studio; Esercitazioni teoriche; Esercitazioni di gruppo per progetti e implementazioni sul simulatore robotico e su robot; Presentazioni e discussioni in aula di progetti e implementazioni; Dibattiti guidati in aula su temi di ricerca.
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Discussione sugli argomenti del corso; Discussione di un caso di studio; Discussione degli elaborati svolti durante le esercitazioni teoriche; Discussione dei progetti e implementazioni sul simulatore e sui robot realizzati durante le esercitazioni di gruppo; Presentazione e discussione di una tesina di gruppo concordata su un tema di ricerca.
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it

ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Lunedì 9-11 o su appuntamento.
---	--------------------------------

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente acquisirà conoscenze per affrontare e risolvere in maniera originale i problemi legati alla progettazione di robot autonomi. Lo studente studierà e analizzerà le principali metodologie per la progettazione e analisi delle prestazioni di un sistema robotico. Lo studente analizzerà casi di studio di architetture per la robotica e conoscerà i filoni di ricerca della robotica autonoma. Lo studio verterà anche sui principali aspetti economici ed etici della robotica autonoma e di servizio. Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende: lezioni frontali; analisi e discussione di casi di studio; seminari e dibattiti guidati su temi di ricerca.

Per la verifica di questo obiettivo l'esame comprende la discussione sugli argomenti del programma; sui casi di studio presentati; sulla tesina preparata autonomamente su temi di ricerca.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente acquisirà le metodologie per la applicazione delle nozioni apprese alla progettazione e implementazione di sistemi e architetture per robot autonomi. Egli sarà in grado di progettare architetture robotiche in maniera originale, individuare i problemi, formulare algoritmi, definire implementazioni e valutare le prestazioni e caratteristiche delle soluzioni proposte.

Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende: esercitazioni teoriche; esercitazioni di gruppo sul simulatore robotico e su robot volte alla progettazione, implementazione e analisi delle prestazioni di sistemi robotici; la preparazione di una tesina svolta autonomamente su temi di ricerca.

Per la verifica di questo obiettivo l'esame comprende la discussione degli elaborati preparati durante le esercitazioni teoriche; la discussione sui progetti e implementazioni preparati durante le esercitazioni di gruppo; sulla tesina preparata autonomamente su temi di ricerca.

Autonomia di giudizio

Lo studente acquisirà le metodologie di progettazione, implementazione e valutazione di architetture robotiche e analizzerà diversi casi di studio. Sarà quindi in grado di analizzare i dati, anche limitati e incompleti a sua disposizione e proporre soluzioni progettistiche adeguate per problemi nuovi integrando le conoscenze acquisite durante il corso. Sarà in grado di analizzare pregi e difetti delle soluzioni proposte. Sarà in grado di valutare le prestazioni delle soluzioni proposte anche sulla base del contesto economico ed etico.

Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende: analisi e discussioni su casi di studio; lezioni ed esercitazioni di gruppo sulla progettazione, implementazione e valutazione di architetture robotiche complete mediante simulazione e su robot; lezioni sul contesto economico e sociale della robotica; lezioni sulla "roboetica"; presentazioni e discussioni in aula di progetti e implementazioni; preparazione di una tesina svolta autonomamente su temi di ricerca.

Per la verifica di questo obiettivo l'esame comprende la discussione sui casi di studio; la discussione su progetti e implementazioni di architetture robotiche preparati durante le esercitazioni di gruppo con particolare riguardo alla valutazione delle prestazioni e agli aspetti economici ed etici; sulla tesina preparata autonomamente su temi di ricerca.

Abilità comunicative

Lo studente sarà in grado di lavorare in gruppo, di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio le problematiche relative alla progettazione, implementazione e valutazione dei sistemi robotici.

Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende: esercitazioni di gruppo sulla progettazione e implementazione di architetture robotiche; presentazioni e discussioni in aula di

progetti e implementazioni; seminari e dibattiti guidati su temi di ricerca.

Per la verifica di questo obiettivo l'esame comprende un esame orale sugli argomenti del corso; la discussione su casi di studio; la discussione sugli elaborati e sui progetti e implementazioni preparati durante le esercitazioni di gruppo; la presentazione di una tesina preparata autonomamente su temi di ricerca.

Capacità d'apprendimento

Lo studente sarà in grado di apprendere in autonomia le problematiche specifiche relative alla robotica autonoma.

Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende: esercitazioni di gruppo sulla progettazione e implementazione di architetture robotiche; presentazioni in aula di progetti e implementazioni; seminari e dibattiti guidati su temi di ricerca.

Per la verifica di questo obiettivo l'esame comprende la discussione sugli elaborati e sui progetti e implementazioni preparati durante le esercitazioni di gruppo; sulla tesina preparata autonomamente su temi di ricerca.

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso implementa gli obiettivi formativi previsti dal RAD del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica per quanto riguarda la robotica.

In accordo agli obiettivi formativi qualificanti della classe Ingegneria Informatica, i laureati magistrali potranno trovare occupazione presso le industrie per l'automazione e la robotica.

Tra i criteri seguiti nella trasformazione del corso di laurea nell'ordinamento 270, gli insegnamenti del corso di laurea, pur senza trascurare i contenuti a ricaduta applicativa diretta, danno ampio spazio alla formazione nelle discipline specialistiche proprie dell'Ingegneria Informatica avanzata quali la robotica.

Gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea riportati dal RAD sono rivolti al conseguimento da parte dello studente di una solida preparazione sugli aspetti di base e applicativi dell'ingegneria informatica sia negli ambiti tradizionali del progetto, realizzazione e gestione di sistemi e applicazioni informatiche complesse, sia in settori avanzati quali la robotica. La robotica è tra le aree professionali di riferimento del Corso di Laurea.

In accordo con i risultati di apprendimento attesi riportati dal RAD, una volta conseguito il titolo, il laureato magistrale in Ingegneria Informatica avrà conoscenze approfondite delle metodologie e degli strumenti utilizzabili per il progetto e la realizzazione di sistemi informatici anche in settori avanzati, quali la robotica.

Tra gli sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati secondo il RAD vi sono le industrie per l'automazione e la robotica.

ROBOTICA	
ORE	LEZIONI FRONTALI
2	Introduzione al Corso
2	Analisi economiche e sociali sulla robotica di servizio (Materiale fornito dal docente)
2	La simulazione robotica (Materiale fornito dal docente)
4	Sensori robotici [1]
4	Cinematica dei robot mobili [2]
4	Cinematica dei bracci robotici [3]
4	Comportamenti robotici [2]
4	Pianificazione del moto [1,2]
4	Reti neurali per la robotica [1]
4	Soft computing per la robotica (Materiale fornito dal docente)
2	Analisi delle prestazioni di un robot [1]
2	"Roboetica" [4]
ANALISI E DISCUSSIONE CASI DI STUDIO	
1	RCS
1	AURA
1	SOAR e ACT-R
1	CLARION
1	LIDA
1	CiceRobot
ESERCITAZIONI TEORICHE	
2	Caratterizzazione di sensori robotici

2	Calcolo della cinematica dei robot mobili
2	Caratterizzazione della cinematica di un braccio robotico
2	Caratterizzazione dei comportamenti robotici
2	Calcolo della traiettoria di un robot
2	Caratterizzazione di una rete neurale
2	Caratterizzazione di un sistema di soft computing
2	Calcolo delle prestazioni di un robot
	ESERCITAZIONI DI GRUPPO SUL SIMULATORE ROBOTICO
3	Progettazione e implementazione di un robot basato su comportamenti
3	Progettazione e implementazione di un pianificatore per un robot mobile
3	Progettazione e implementazione di un robot basato su reti neurali
3	Progettazione e implementazione di un robot basato su soft computing
	ESERCITAZIONI DI GRUPPO SUI ROBOT
12	Progettazione, implementazione e analisi delle prestazioni di una architettura robotica
	PRESENTAZIONI E DISCUSSIONI IN AULA
9	Discussione in aula di progetti e implementazioni preparati durante le esercitazioni di gruppo
	SEMINARI E DIBATTITI GUIDATI
15	Seminari e dibattiti guidati su temi di ricerca in robotica anche con la partecipazione di esperti del settore
TESTI CONSIGLIATI	<p>[1] U. Nehmzow, A. Chella, R. Sorbello: Robotica Mobile. Un'introduzione pratica, Springer, 2008.</p> <p>[2] R. Siegwart, I.R. Nourbakhsh, D. Scaramuzza: Introduction to Autonomous Mobile Robots (2nd ed), MIT Press, 2011.</p> <p>[3] B. Siciliano, L. Sciavicco, L. Villani, G. Oriolo: Robotics: Modelling, Planning and Control, Springer, 2009.</p> <p>[4] W. Wallach, C. Allen: Moral Machines: Teaching Robots Right from Wrong, Oxford University Press, 2008.</p>