UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2019/2020
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2020/2021
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA BIOMEDICA
INSEGNAMENTO	ROBOTICA MEDICA
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	20909-Attivit Formative Affini o Integrative
CODICE INSEGNAMENTO	20269
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-INF/05
DOCENTE RESPONSABILE	CHELLA ANTONIO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	**CHELLA ANTONIO** Lunedì 09:00 11:00 DICGIM, edificio 6, III piano

DOCENTE: Prof. ANTONIO CHELLA

PREREQUISITI	- Elementi di programmazione
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Risultati attesi in accordo con i descrittori di Dublino: - Obiettivo 1: Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente acquisira' la conoscenza teoria necessaria per risolvere i problemi correlati con l'utilizzo di robot e le metodologie correlate con l'analisi delle prestazioni. Lo studente studiera' quindi i piu' comuni casi di studio di architetture robotiche e i prinicipali argomenti della ricera in corso. Infine, lo studente discutera' in classe gli aspetti etici e sociali relativi ai robot autonomi. Per raggiungere questo scopo, il corso prevede lezioni frontali, discussioni in classe di casi di studio, seminari e dibattiti. - Obiettivo 2: Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente acquisira' le capacita' pratiche necessarie per progettare e implementare sistemi robotici. Sara' in grado di progettare architetture robotiche, identificare i problemi, formulare algoritmi, implementare e valutare le prestazioni delle soluzioni proposte. Per raggiungere questo scopo il corso prevede esercitazioni di gruppo e individuali in laboratorio utilizzando il simulatore robotico. - Obiettivo 3: Autonomia di giudizio Lo studente acquisira' le metodologie necessarie per implementare e valutare architetture robotiche non discusse precedentemente durante le lezioni, integrando tutte le nozioni acquisite durante il corso. Sara' in grado di analizzare i dati di un problema, anche se limitati e incompleti, e di proporre soluzioni progettuali adatte al problema affrontato. Lo studente sara' anche in grado di discutere pregi e difetti delle soluzioni proposte e di valutare le prestazioni delle soluzioni anche da punto di vista etico e dell'impatto sociale. Per raggiungere questo scopo il corso prevede analisi e discussioni di casi di studio, lezioni frontali e sessioni di gruppo, lezioni su aspetti etici, economici e sociali della robotica, discussioni in classe e presentazioni da parte di gruppi di studenti su progetti e implementazioni, preparazione di una tesina scritta. Obiettivo 4: Abilita' comunicative Lo studente sara' in grado di lavorare in gruppo e di comunicare con competenza e correttezza di linguaggio le tematiche relative alla progettazione, implementazione e valutazione di sistemi robotici. Per raggiungere questo scopo, il corso prevede sessioni di gruppo in laboratorio sulla progettazione e implementazione di sistemi robotici, presentazione e discussione da parte di gruppi di studenti. Obiettivo 5: Capacita' di apprendimento Lo studente sara' in grado di apprendere in maniera autonoma e di studiare problemi specifici avanzati relativi alla robotica tramite la letteratura del settore. Per raggiungere questo scopo il corso prevede lo svolgimento di seminari, discussioni in classe e tavole rotonde sui piu' importanti temi di ricerca della robotica.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La valutazione dell'apprendimento sara' focalizzata sulla valutazione dei risultati attesi (si veda sotto) in accordo con i descrittori di Dublino. Il voto finale sara' dato in trentesimi e variera' da 18/30 a 30/30 con lode. - Valutazione dell'obiettivo 1: Conoscenza e capacita' di comprensione L'obiettivo sara' valutato mediante discussione orale sugli argomenti teorici del programma. L'obiettivo 1 contribuira per il 15% al voto finale. - Valutazione dell'obiettivo 2: Conoscenza e capacita' di comprensione applicate L'obiettivo sara' valutato mediante discussione di casi di studio robotici analizzati dallo studente durante le sessioni in gruppo in laboratorio. L'obiettivo 2 contribuira per il 15% al voto finale. - Valutazione dell'obiettivo 3: Autonomia di giudizio L'obiettivo sara' valutato mediante discussione di una tesina scritta, preparata a casa e in laboratorio, dallo studente in gruppo. La tesina riguardera' lo studio e l'implementazione di un robot in grado di compiere determinati compiti. Una dimostrazione operativa del robot deve essere dimostrata dal vivo durante l'esame. L'obiettivo 3 sara' valutato discutendo in particolare le scelte progettuali e implementative compiute dal gruppo. L'obiettivo 3 contribuira per il 30% al voto finale. - Valutazione dell'obiettivo 4: Abilita' comunicative L'obiettivo sara' valutato mediante le discussioni orali relative agli obiettivi 1,2,3 e mediante la tesina scritta relativa all'obiettivo 3. L'obiettivo 4 contribuira per il 10% al voto finale. - Valutazione dell'obiettivo 5: Capacita' di apprendere L'obiettivo sara' valutato mediante la discussione della tesina descritta nell'obiettivo 3. In particolare, l'obiettivo 5 sara' valutato discutendo le teorie e tecniche apprese autonomamente dallo studente e dal suo gruppo e impliegate nella realizzazione del robot. L'obiettivo 5 contribuira per il 30% al voto finale.
OBIETTIVI FORMATIVI	Gli obiettivi formativi sono in accordo con il Body of Knowledge ACM/IEEE CS 2013, e coprono tutto o in parte le unita' di conoscenza sotto elencate. Knowledge Area: Platform Based Development Knowledge Unit: Industrial Platforms Argomenti coperti:

	- Robotic software and its architecture Knowledge Area: Intelligent Systems Knowledge Unit: Robotics Argomenti coperti: - Overview: problems and progress: ° State-of-the-art robot systems, including their sensors and an overview of their sensor processing ° Robot control architectures, e.g., deliberative vs. reactive control and Braitenberg vehicles - Motion planning Knowledge Area: Intelligent Systems Knowledge Unit: Advanced Representation and Reasoning Argomenti coperti: - Reasoning about action and change (e.g., situation and event calculus) - Planning: ° Partial and totally ordered planning ° Planning and execution including conditional planning and continuous planning ° Mobile agent/Multi-agent planning Knowledge Area: Intelligent Systems Knowledge Unit: Advanced Machine Learning Argomenti coperti: - Supervised learning: ° Learning neural networks ° Support vector machines (SVMs) - Unsupervised Learning and clustering: ° Self-organizing maps Knowledge Area: Information Assurance and Security Knowledge Unit: Foundational Concepts in Security Argomenti coperti: - Concept of trust and trustworthiness - Ethics (responsible disclosure)
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Il formato del corso e' il seguente: - lezioni frontali - Laboratorio - Discussioni in aula
TESTI CONSIGLIATI	- Arkin, R. C. (1998). Behavior-based robotics. Cambridge, Mass., MIT Press. The book covers the following arguments in details: Behavior-based robotics; Subsumption architectures. Motor schemas. Behavioral coordination. - Latombe, J.-C. (1991). Robot motion planning. Boston, Kluwer Academic Publishers. The book covers the following arguments in details: Configuration space. Motion planning.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Introduzione: problemi e progressi della robotica
3	Programmazione e architetture robotiche
3	Comportamenti robotici
6	Architetture a sussunzione. Schemi motori. Coordinamento di comportamenti
3	Sensori. Punti di riferimento e triangolazione.
3	Locomozione. Cinematica di un robot mobile
3	Spazio delle configurazioni. Pianificazione del moto
3	Pianificazione simbolica. STRIPS.
6	Reti neurali neurali per il controllo: apprendimento supervisionato, non supervisionato
3	Aspetti etici della robotica
3	Interazioni fiduciarie tra persone e robot

ORE	Esercitazioni
3	Programmazione di comportamenti
3	Pianificazione del moto
3	Pianificazione simbolica