UNIVERSITÀ DI PISA

ROBOT PROGRAMMING FRAMEWORKS AND IOT PLATFORMS

EGIDIO FALOTICO

Academic year	2022/23
Course	BIONICS ENGINEERING
Code	1079I
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
ROBOT PROGRAMMING FRAMEWORKS AND IOT PLATFORMS	ING-IND/34	LEZIONI	60	GASTONE CIUTI EGIDIO FALOTICO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Il corso "**Robot Programming Frameworks and IoT Platforms**" fornirà agli studenti competenze teoriche e pratiche nel campo della programmazione robotica, piattaforme IoT e fornirà informazioni sulla progettazione software di robot e sistemi autonomi con approccio pratico. Attività specifiche saranno svolte con ROS (Robotic Operating System) e YARP (Yet another robot platform) che saranno implementati in ambiente simulato in attività hands-on e utilizzando schede di sviluppo SOM (System on Module) dedicate.

Modalità di verifica delle conoscenze

I criteri di valutazione della conoscenza del corso "**Robot Programming Frameworks and IoT Platforms**" consisteranno in una prova orale sui fondamenti teorici degli argomenti del corso e sulle competenze tecniche acquisite nelle attività pratiche.

Capacità

Al termine del corso "**Robot Programming Frameworks and IoT Platforms**" lo studente:

- avrà conoscenza del concetto teorico di programmazione robotica, middleware robotici e sistemi IoT;
- saprà progettare un ambiente basato sull'IoT e programmare il firmware embedded;
- saprà progettare e implementare un controller per robot basato su middleware (ROS e YARP).

Modalità di verifica delle capacità

Durante il corso "**Robot Programming Frameworks and IoT Platforms**" le competenze saranno valutate progressivamente attraverso la discussione e la valutazione degli esercizi di implementazione durante le attività pratiche.

Comportamenti

Lo studente sarà in grado di:

- implementare un controller basato su middleware robotico;
- implementare soluzioni IoT e cloud per la robotica.

Modalità di verifica dei comportamenti

Durante il corso "**Robot Programming Frameworks and IoT Platforms**", la verifica dei comportamenti avverrà tramite l'interazione con i docenti che servirà per ispirare gli studenti e tradurre argomenti teorici in ricerca.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

I prerequisiti sono conoscenze di base in design, elettronica e programmazione (linguaggi: C).

Indicazioni metodologiche

Il corso "**Robot Programming Frameworks and IoT Platforms**" sarà organizzato in lezioni, seminari e attività pratiche. Il confronto durante le

lezioni e incontri con i docenti completeranno le metodologie didattiche. I materiali saranno accessibili tramite cartelle condivise con gli studenti.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

- **1) Programmazione Robotica**
  Principali concetti di programmazione per la robotica e middleware robotici
  2) Introduzione a C++
    - Classi e Interfacce
    - Pointers
    - Templates

  3) Introduzione a Python
    - Data structure and comandi di base
    - Classi

  4) Interfacce di comunicazione e IoT platforms
    - Introduzione alle interfacce di comunicazione nell'elettronica digitale, ad es. SPI e I2C
    - Introduzione ai sistemi IoT: definizioni, applicazioni, tecnologie abilitanti
    - Strumenti per la programmazione del firmware e OTA dei SoM
    - OTA: over-the-air; SOM: sistema su modulo.
    - Funzioni chiave e protocolli per la programmazione cloud di SoM
    - Esempi ed esercizi (lezioni pratiche)

  5) Introduzine al Robot Programming
    - ROS framework
    - ROS protocolli di comunicazione
    - ROS robot control
    - Esercizi con ROS per protocolli di communicazione e controllo robotico
    - Introduzione a YARP
    - YARP protocolli, strategie di comunicazione e controllo robotico
    - Exercise con YARP per protocolli di communicazione e controllo robotico

  6) Controllo robotico
    - Introduzione a simulatori robotici
    - Esercizi su controllo robotico

Bibliografia e materiale didattico

- Selezione di articoli scientifici forniti dal docente, link a documentazione di ROS, YARP e PARTICLE, uso di slides fornite dal docente.

Indicazioni per non frequentanti

- Fare riferimento alle sezioni "Programma" e "Bibliografia/materiale didattico";
- contattare i docenti di riferimento.

Modalità d'esame

- Esame orale focalizzato sulla valutazione degli argomenti trattati;
- discussione focalizzata su attività progettuali (*hands-on)*.

Ultimo aggiornamento 08/08/2022 11:01