

Borsa di studio attivata ai sensi di quanto disposto dal D.M. n. 1061 del 10/08/2021

Titolo del progetto: Innovativa Architettura di Software Avionico per Satelliti, basata su AI e reti neurali

La borsa sarà attivata sul seguente corso di dottorato accreditato per il XXXVII ciclo:
DOTTORATO NAZIONALE IN INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Responsabile scientifico: Luca Iocchi

Area per la quale si presenta la richiesta: INNOVAZIONE

Numero di mensilità da svolgere in azienda: 12

Azienda: Thales Alenia Space

Il Dipartimento è disponibile a cofinanziare per un importo pari a euro: 7000

Dipartimento finanziatore: DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INFORMATICA, AUTOMATICA E GESTIONALE - ANTONIO RUBERTI- con delibera del 20/9/2021

Progetto di ricerca:

Lo scopo di questo progetto è quello di fornire un'INNOVATIVA ARCHITETTURA SW con Intelligenza Artificiale a bordo, adatta a casi d'uso di Avioniche di Satelliti e veicoli spaziali.

Il progetto ricercherà tecnologie di intelligenza artificiale, migliorando le funzioni di autonomia dei veicoli spaziali (navigazione, rilevamento di anomalie, pianificazione).

Il progetto studierà anche l'intelligenza artificiale critica per introdurre un modo di apprendimento automatico e supportare, in modo automatico, le qualifiche del Software nel dominio delle applicazioni spaziali.

Un importante obiettivo di questo progetto è quello di innovare l'attuale architettura Avionica basata sulla piattaforma multicore (4 core), migrando verso un SW Avionico innovativo basato su AI (mediante reti neurali). La nuova architettura utilizzerà tecniche di processamento eterogeneo e beneficerà di processori scalari, DSP (digital signal processor) e logiche riprogrammabili.

Le principali ambizioni della nuova architettura sono:

- (i) l'uso di componenti di SoC per AI rilasciati anche senza accesso al loro codice sorgente,
- (ii) aprire l'ecosistema di intelligenza artificiale allo sviluppo di componenti SoC dall'esterno – da accademie, Università o da altre aziende – e consentire una validazione e integrazione delle loro soluzioni,
- (iii) studiare l'inclusione della distribuzione di AI SoC, potenzialmente adattata al dominio spaziale,
- (iv) integrare le soluzioni AI a bordo senza compromettere la sicurezza.

Il progetto si concentrerà inizialmente sulle ambizioni (i) e (iv) e poi valuterà la possibilità di indagare anche sulle ambizioni (ii) e (iii).

Partendo dai punti (i) e (iv) il progetto dimostrerà il potenziale dell'architettura con almeno due casi d'uso di applicazioni AI per lo spazio.

Titolo del progetto (inglese): Avionics Software architectures for Satellites Based on AI engine

Progetto di ricerca (inglese):

A first goal of this project is to innovate the current Avionics architecture based on a multicore platform (4 cores) towards the definition of an innovative Avionic SW based on AI . The new architecture will use coprocessing techniques and will benefit from the heterogeneity of scalars processors, DSP (digital signal processor) and reprogrammable logics. The main ambitions of the new architecture are: (i) use of AI cots components even released without access to their source code, (ii) open the AI ecosystem to the development of cots components to externals – academics or other companies – and enable an initial validation and integration of their solutions, (iii) investigate the inclusion of AI Cots distribution, potentially tailored to the space domain, and (iv) integrate AI solutions on board without compromising safety. The project will initially focus on the ambitions (i) and (iv) and then will evaluate the possibility to investigate also ambitions (ii) and (iii).

Then, focusing on (i) and (iv) the project will demonstrate the potential of the architecture with at least two AI Space applications use cases.

The aim of this project is to contribute an INNOVATIVE SW AI ARCHITECTURE for heterogeneous Avionic Satellites use cases . The project will research an Embedded AI technology , fitting constraints for Space craft autonomy (navigation , anomaly detection, planning).The project will also investigate critical AI to introduce machine learning framework & qualification support in the domain of space applications.