



Leonardo Sito di Ronchi dei Legionari (GO)

OPPORTUNITA' DI TESI

11 Ottobre 2024

Ronchi dei Legionari



Electronics



Helicopters



Aircraft



Cyber &
Security



Space



Unmanned
Systems



Aerostructures

Ambito UAV

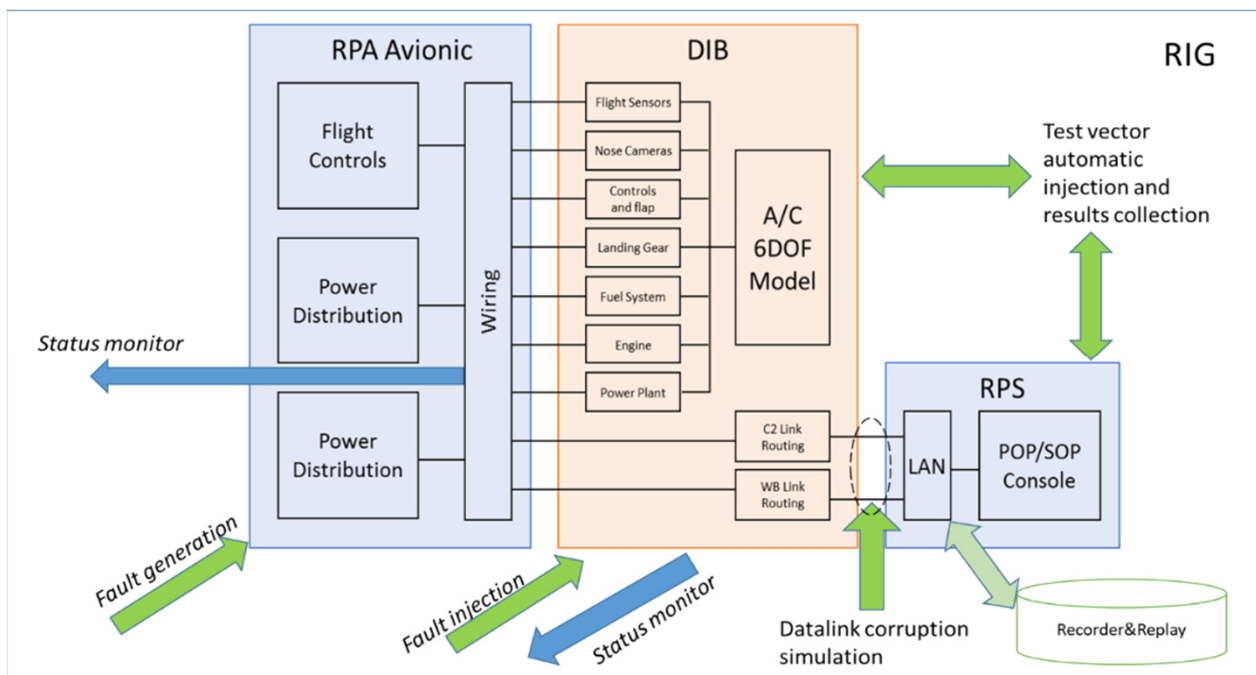
1. AUTOMATIZZAZIONE DEI TEST IN AMBIENTE HW-IN THE LOOP



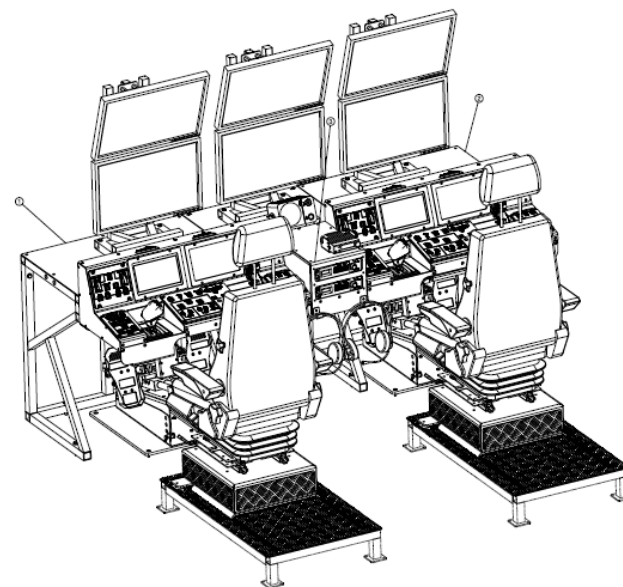
1 - AUTOMATIZZAZIONE DEI TEST IN AMBIENTE HW-IN THE LOOP (1/2)



Obiettivo: automatizzare i test SW, per stimolare il sistema nel suo inviluppo (funzionamento normale) ed extra-inviluppo (funzionamento anormale); il primo obiettivo è il software di bordo e successivamente estendere alla parte di terra.



REMOTE PILOT STATION (RPS)

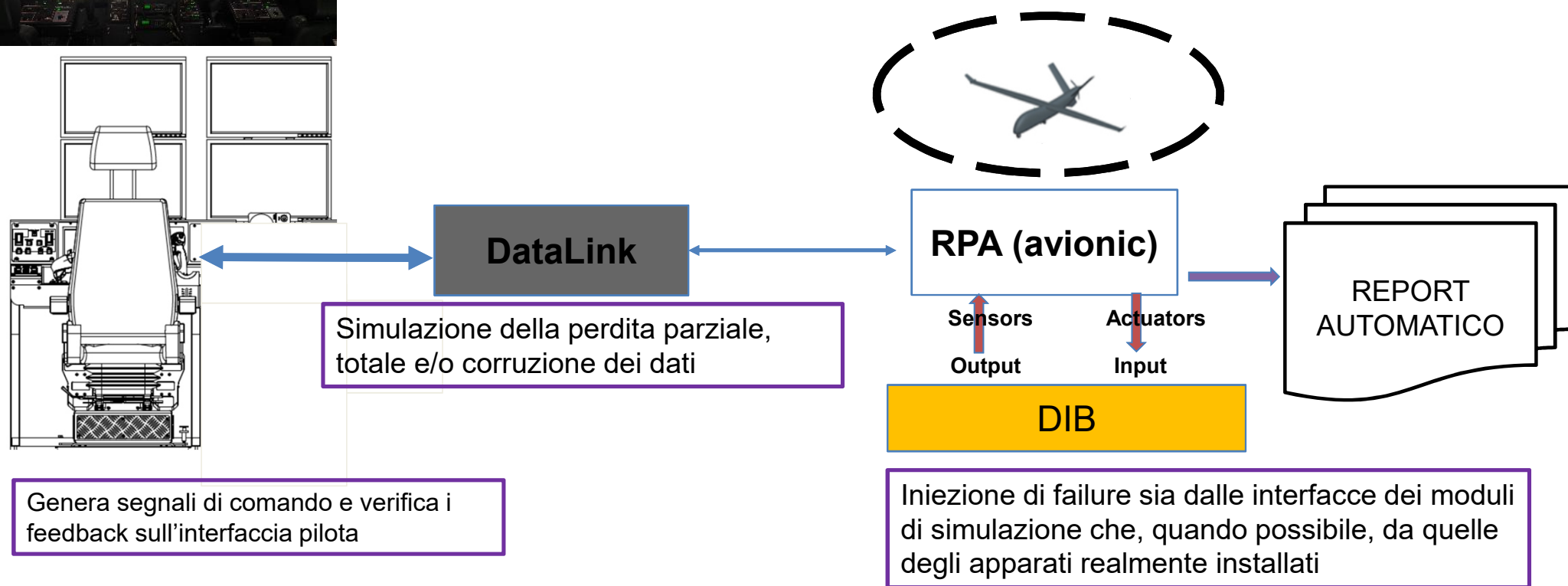


1 - AUTOMATIZZAZIONE DEI TEST IN AMBIENTE HW-IN THE LOOP (2/2)



Svolgimento: A partire dall'ambiente esistente implementare un sistema che eseguendo procedure semiautomatiche correla vettori di test (basati su requisiti) con i risultati ottenuti e, in relazione ai valori attesi, produce una reportistica

Stato attuale: Veristand di NI, ambiente Windows, testing manuale.



Ambito Training & Simulation

-
- 2. SVILUPPO DI UN ACOUSTIC DATA GENERATOR (ADG) PER SONICS SYSTEM SIMULATION
 - 3. SVILUPPO DI UN ALGORITMO DI ACOUSTIC BEAMFORMING PER SONICS SIMULATION
 - 4. AUDIO SYSTEM STABILITY TOOL – SOLUTIONS FOR PREVENTING THE AUDIO FEEDBACK BEHAVIOR



2 - SVILUPPO DI UN ACOUSTIC DATA GENERATOR (ADG) PER SONICS SYSTEM SIMULATION

Obiettivo: Lo scopo del lavoro è quello di generare input per un modello di simulazione SonarSonobuoys (SONICS), attraverso la progettazione e lo sviluppo di un SW ADG, sviluppato su Model Based SW. L'output finale sarà la generazione di segnali acustici subacquei per il sistema SONICS simulato.

In dettaglio, il sistema fornirà in input alla simulazione di Sonar/Sonoboe:

- Un segnale acustico ricostruito in tempo reale
- La Caratterizzazione del segnale acustico ricostruito
- LA Posizione e stato stimati delle sonoboe

Il SONICS Data Processor (SDP) riceverà i segnali acustici in tempo reale generati da ADG e fornirà funzionalità di localizzazione, tracciamento e classificazione dei bersagli.

Competenze rilevanti:

- È richiesta la laurea magistrale STEM in corso, i corsi più rilevanti sono TLC, Elettronica, Ingegneria Informatica o Fisica.
- È richiesta la conoscenza dello sviluppo di codice in CC++ e MatlabSimulink.



3 - SVILUPPO DI UN ALGORITMO DI ACOUSTIC BEAMFORMING PER SONICS SIMULATION

Obiettivo: Lo scopo del lavoro è quello di progettare, sviluppare e testare un algoritmo di Acoustic Beamforming con lo scopo di emulare le reali capacità del sonar, all'interno di un ambiente digitale simulato.

L'algoritmo di beamforming sarà progettato per ricevere in input più flussi audio, associati a un array di idrofoni distribuiti spazialmente e per fornire in output un'analisi della risposta spaziale dell'ampiezza del beamformat.



L'algoritmo sarà integrato e convalidato all'interno di un modello di simulazione SONICS, che emula sia il segnale del sonar che quello delle sonoboe e l'elaborazione dei dati per diversi domini tattici (navale, sottomarino, elicottero, ...).

In dettaglio, il sistema fornirà le seguenti funzionalità principali:

- Modelli di emissione spaziale di magnitudine per tecniche sonar attive
- Modelli di guadagno di magnitudine spaziale per tecniche sonar passive
- Analisi della risposta di guadagno con diverse configurazioni geometriche di array di idrofoni

Competenze rilevanti:

- È richiesta la laurea magistrale STEM in corso, i corsi più rilevanti sono TLC, Elettronica, Ingegneria Informatica o Fisica.
- È richiesta la conoscenza dello sviluppo di codice in CC++ e MatlabSimulink.

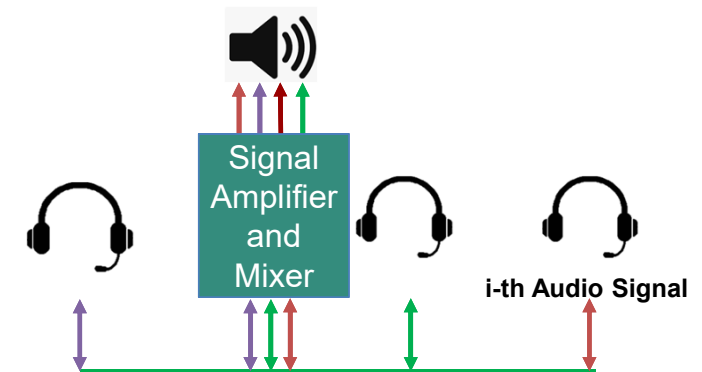
4 - AUDIO SYSTEM STABILITY TOOL – SOLUTIONS FOR PREVENTING THE AUDIO FEEDBACK BEHAVIOR

Given an audio system with passive or active speakers and headphones, the tool must be able to provide a solution to avoid the audio feedback instability.

The tool must be independent of device models and device locations. Therefore, it must be possible to enter the relevant frequency response curves and device locations. In addition, it must be possible to enter preset gains in addition to those for the signal amplifier.

Objective

The audio feedback is a significant phenomenon that occurs when an audio signal is output through a device, such as a speaker, then it is received by a nearby audio input device, such as a microphone, which routes the signal back to the speakers, thus producing a loop. For both the devices apply preset gains to the signal, the latter can be amplified up to the system saturation's threshold, eventually generating a loud hiss.



Ambito Intelligenza Artificiale

- 5. GENERAZIONE AUTOMATICA DI SCENARI SINTETICI COMPLESSI A PARTIRE DA UNA PIANIFICAZIONE DI MISSIONE DEFINITA DA UN OPERATORE
- 6. ANALISI AUTOMATICA PER LA VALIDAZIONE DI TRAINING SET DA UTILIZZARE NELL'AMBITO DEL MACHINE LEARNING
- 7. DATA AUGMENTATION TRAMITE MODELLI GENERATIVI, GUIDATA DALL'ANALISI AUTOMATICA DEL DATASET



TESI INTELLIGENZA ARTIFICIALE 1/2

5 - Generazione automatica di scenari sintetici complessi a partire da una pianificazione di missione definita da un operatore:

La proposta di tesi consiste nello studio, design e implementazione di un dimostratore per la realizzazione di un generatore di scenari complessi basato su intelligenza artificiale da utilizzare in ambito della simulazione di volo per l'addestramento di piloti (sia militari che civili). Tale generatore dovrà essere capace di interpretare le istruzioni di pianificazione della missione (e.g. "Decollo del velivolo X dall'aeroporto Y all'ora H in direzione dell'aeroporto Z") e istanziare le corrette entità all'interno dell'ambiente sintetico di simulazione (e.g. creare l'istanza di X, definire un piano di volo per raggiungere Z che preveda il decollo del velivolo all'ora H, dalla pista Y, etc. etc.). L'assistente dovrà essere in grado non solo di creare nuove entità, ma anche di modificare o cancellare entità già esistenti nello scenario.

6 - Analisi automatica per la validazione di training set da utilizzare nell'ambito del Machine Learning:

La proposta di tesi consiste nello studio, design e implementazione di un tool automatico per l'analisi e la validazione automatica di dataset da utilizzare nell'ambito del Machine Learning. In particolare, dato un dataset generico, il tool dovrà fornire dei parametri che permettano di valutare la qualità del dataset analizzato (valutando ad esempio la data distribution all'interno del dominio di appartenenza del dataset, il balancing delle classi, la duplication e l'overlapping dei sample e altri indicatori che possano valutare la bontà del dataset da utilizzare per il training). Il tool dovrà inoltre fornire delle funzionalità di Data e Dimensionality Reduction (basate ad esempio su una combinazione di tecniche di PCA, LDA, MDS, etc.) per l'ottimizzazione dei dataset analizzato.



TESI INTELLIGENZA ARTIFICIALE 2/2

7 - Data Augmentation tramite modelli generativi, guidata dall'analisi automatica del dataset:

La proposta di tesi consiste nello studio, design e implementazione di un dimostratore per la realizzazione di una funzionalità di Data Augmentation utilizzando modelli generativi (e.g. Diffusion Models, GAN, CycleGAN oppure VAE). Un ulteriore step potrebbe essere quello di guidare la generazione dei sample utilizzando le informazioni ottenute tramite l'analisi automatica del dataset (proposta in altra tesi) relativa alla distribuzione dei sample nel dominio ed al balancing delle classi.

