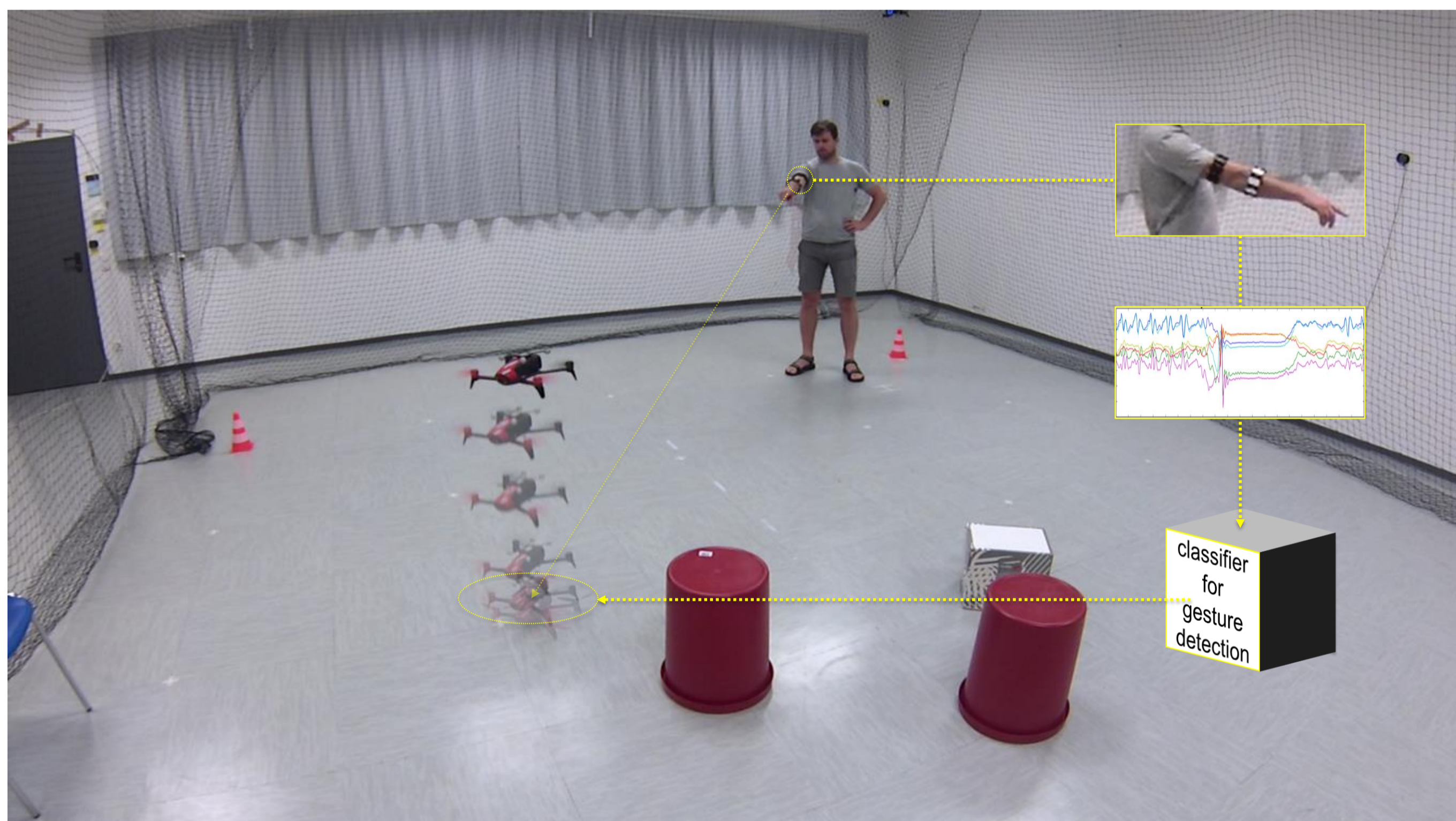


SUPSI

Riconoscimento di gesti tramite sensore wearable per applicazioni in robotica

Studente/i	Relatore	Correlatore/i	Committente
Broggini Denis	Gambardella Luca Maria	Giusti Alessandro Gromov Boris	IDSIA
Corso di laurea	Modulo	Anno	Data
Ing. Informatica	M0002	2016 / 2017	1.9.2017



Abstract

Lo scopo di questo progetto è quello di inserire una componente di intelligenza artificiale all'interno del sistema attuale sviluppato da IDSIA per l'interfacciamento umano-robot, che permetta ad un operatore con sensori wearable di inviare comandi ai robot tramite il riconoscimento di gesti.

Prima di tutto sono stati stabiliti i gesti da riconoscere. Lo 'stop', che verrà usato come banco di prova per prendere confidenza con le tecnologie, e il 'puntamento' (vedi foto) il cui riconoscimento sarà la necessità concreta del progetto. In una prima fase sono state registrate delle sessioni dove l'operatore, indossante 2 dispositivi MYO, interagisce con l'ambiente circostante al fine di estrarre dai dati esempi di gesti da riconoscere ed esempi di gesti da ignorare.

Da una serie di classificatori addestrati con i dati raccolti (si analizzeranno alberi decisionali, random forest e reti neurali) è poi possibile analizzare, selezionare ed applicare il migliore dei tre per quelle che sono le necessità del sistema di interfacciamento.

Obiettivi

- Studiare un sistema per la raccolta di dati riguardanti sensori wearable inseriti in un contesto di robotica
- Applicare tecniche di machine learning (classificazione supervisionata) a un problema pratico
- Applicare tecniche di elaborazione di segnali per l'estrazione delle features
- Confrontare un sistema feature-based con un sistema basato su deep learning
- Integrare il miglior sistema di riconoscimento automatico in quello esistente di interfacciamento uomo-robot

Conclusioni

L'obiettivo di riconoscere con robustezza uno o più gesti è stato raggiunto. Insieme ad esso, è stata sviluppata una pipeline generica che permette l'acquisizione di dati e relativo addestramento su qualsiasi tipo di gesto e sensore.

I risultati ottenuti sono molto incoraggianti, in quanto tutti gli obiettivi sono stati raggiunti utilizzando relativamente pochi dati registrati da più persone con struttura fisica eterogenea, ed il classificatore è stato integrato con successo nel sistema robotico real-time.

Questo progetto è il primo mattone per uno sviluppo volto a riconoscere più gesti contemporaneamente con gli stessi sensori, oppure per la realizzazione di un classificatore che riconosca in modo robusto i gesti tramite l'utilizzo di un solo MYO o di un altro sensore IMU più comune.