

Relazione finale assegno di ricerca

Assegnista (Nome e cognome)	Ludovico Orlando Russo
Titolo del progetto	PARLOMA - SIN_00132
Acronimo del progetto EU - Grant n.	
Durata/Periodo di riferimento per assegni pluriennali <i>(da - a, per gg/mm/aaaa)</i>	01/06/2017 – 31/05/2018
Tutor/s <i>(Nome e cognome del/dei docente/i)</i>	Prof.ssa Anna Cardinaletti
Tipologia di assegno <i>(Indicare se d'area o su progetto specifico)</i>	Di Progetto
Settore/i Scientifico Disciplinare (SSD) di riferimento	ING-INF/04 – Automatica
Anno di attivazione/eventuale numero annualità di rinnovi	2017

Abstract e parole chiave in Italiano

(Non più di 700 caratteri spazi esclusi; scegliere max 4 parole chiave)

Tecnologie Assistive, Cloud Robotics, Robotica di Servizio, Telepresenza

PARLOMA è un progetto di ricerca che vuole realizzare un sistema di comunicazione a distanza in Lingua dei Segni tattile per persone sordocieche. Il sistema ideato consiste in tre componenti principali: (i) un sistema di input in grado di eseguire algoritmi di Hand-Tracking, (ii) un sistema di output basato su un attuatore robotico antropomorfo in grado di riprodurre i movimenti tracciati e (iii) una piattaforma in grado di mettere in comunicazione i due sistemi descritti nei punti (i) e (ii). Questo lavoro si concentra nel punto (iii), ed ha lo scopo di definire un sistema di Cloud Robotics in grado di gestire i flussi dati tra vari device connessi in rete afferenti al progetto Parloma. La piattaforma consiste di un backend in grado di gestire utenti e dispositivi e di una Cloud Interface da installare all'interno dei dispositivi robotici, in grado di gestire il collegamento con la piattaforma.

Abstract e parole chiave in Inglese

(Non più di 700 caratteri spazi esclusi; scegliere max 4 parole chiave)

Assistive Technologies, Cloud Robotics, Service Robotics, Telepresence

PALOMA is a research project that aims at developing a remote communication system in tactile Sign Language for deaf-blind people. The system is composed by three main components: (i) an input system able to perform an hand-tracking algorithm; (ii) an output system able to reproduce the hand signs using an anthropomorphic robot actuator; and (iii) a cloud platform to enable remote communication between the two systems. This work focus on the point (iii), and aims at developing a Cloud Robotics System able to manage information flow between several devices connected to the internet. The platform is composed by a backend able to handle users and devices using REST api and a Cloud Interface installed on the robot actuators.

Obiettivi del progetto

(Specificare gli obiettivi della ricerca - Eventuali WP di riferimento)

L'assegno di ricerca si colloca all'interno del progetto di Ricerca PARLOMA, che indaga sullo sviluppo di tecnologie Robotiche per abilitare la comunicazione remota tra persone sordocieche. L'obiettivo dell'assegno di ricerca consiste nel definire, sviluppare, testare ed integrare tecnologie di Cloud Robotics e Cloud Computing per abilitare la comunicazione remota tra i vari sistemi che compongono l'architettura PARLOMA. L'assegno si colloca principalmente all'interno dei WP3 (Robot Control) e WP4 (System design, integration, validation and tuning) del progetto PARLOMA – SIN_00132.

Attività di ricerca svolta e risultati raggiunti

(Illustrare dettagliatamente l'attività svolta rispetto a quanto richiesto dal bando e indicato nel progetto. In caso di richiesta di rinnovo, specificare anche le prospettive future che motiverebbero il prosieguo della ricerca)

L'attività di Ricerca si è concentrata sullo sviluppo e l'integrazione di una piattaforma di Cloud Robotics (IoT) in grado di abilitare la comunicazione Remota tra un dispositivo di Input in grado di tracciare il movimento delle mani in modo fine, ed un sistema di Output basato su una mano robotica a basso costo in grado di riprodurre in tempo reale il movimento registrato dal dispositivo di Input.

Durante questo periodo di lavoro, sono state portate a termine le seguenti attività:

1. Definizione dell'architettura della piattaforma e degli strumenti tecnologici principali per il raggiungimento dell'obiettivo;
2. Definizione e sviluppo del firmware per il controllo dell'attuatore robotico basato sul protocollo ROS-serial;
3. Definizione di un'architettura VPN per la creazione di una rete ROS attraverso internet per implementare la Pipeline di comunicazione;
4. Progettazione e sviluppo del back-end della piattaforma di Cloud Robotics, in grado di fornire API REST per il discovery e l'orchestrazione di dispositivi connessi ed il controllo e la programmazione remota di questi da parte dell'utente. La piattaforma è stata implementata in Python utilizzando il micro framework REST;
5. Progettazione e sviluppo del front-end della piattaforma di Cloud Robotics, in grado di consumare le API REST e fornire una semplice interfaccia grafica per gli utenti;
6. Progettazione della Cloud Interface, in grado di gestire e consumare le API REST per le interfacce robotiche IoT connesse alla piattaforma, basate su hardware Raspberry Pi e Arduino;
7. Integrazione delle tecnologie sviluppate e rilascio Open Source su GitHub, alla pagina github.com/parloma.

La piattaforma sviluppata è attualmente in grado di gestire una serie di robot connessi ad essa e di creare un tunnel VPN in modo automatico per mettere in comunicazione due dispositivi di input e output relativi al progetto.

Attualmente è ancora presente una criticità riguardo la creazione di un url univoco in grado di identificare il tunnel VPN. L'implementazione di tale funzionalità richiede ulteriore lavoro.

Per verificare il corretto funzionamento della piattaforma, sono stati effettuati test di performance sulla comunicazione ROS tramite VPN e test funzionali del sistema completo all'interno della piattaforma. I test hanno riscontrato alcuni problemi di interferenza elettrica sull'hardware, che al momento non permettono il corretto funzionamento di due mani contemporaneamente connesse al sistema.

Altre criticità riguardano lo sviluppo dell'hardware del dispositivo di output, che al momento risulta solo essere una mano robotica antropomorfa dotata di 9 gradi di movimento. Il sistema completa richiede lo sviluppo di almeno un braccio robotico completo dotato di spalla e gomito per ampliare il set di segni riproducibili.

Tali criticità potrebbero essere esplorate in un proseguimento dell'assegno di ricerca.

Prodotti della ricerca / Standard minimo di risultato *

(Indicare i prodotti della ricerca, anche nel rispetto dello standard minimo di risultato indicato nel bando).

Se contributo su rivista, specificare:

- tipo di rivista, se di fascia A, B o altro,
- lingua,
- eventuale peer o blind review,
- eventuale comitato scientifico,
- eventuale Scopus o altra banca dati.

Se pubblicazione in volume o monografia, specificare:

- casa editrice e/o collana,
- lingua,
- eventuale peer o blind review,
- eventuale comitato scientifico nazionale/internazionale,
- eventuali recensioni.

Fornire alla Segreteria i prodotti della ricerca in pdf navigabile, via e-mail o su supporto digitale.

Durante il periodo di lavoro, sono state presentate due pubblicazioni alla conferenza "16th International Conference on Computers Helping People with Special Needs". Entrambi i lavori, già accettati tramite valutazione in peer review, saranno presentati durante la conferenza a Luglio. Di seguito sono riportate le informazioni dei due paper specificando il contributo dell'autore di questo report:

<p>A Cloud Robotics Platform to Enable Remote Communication for Deafblind People, Ludovico O. Russo, Giuseppe Airò Farulla, Carlo Geraci, iccph-16</p> <p>Questo paper descrive l'architettura della piattaforma di Cloud Robotics per il progetto PARLOMA. Il contributo dell'autore di questo report è il seguente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definizione e implementazione dell'architettura descritta. - stesura di parte del paper. <p>Hackability: A Methodology to Encourage the Development of DIY Assistive Devices, Ludovico O. Russo, Giuseppe Airò Farulla, Carlo Boccazzi Varotto, iccph-16</p> <p>Il paper descrive la metodologia Hackability sviluppata da C. Boccazzi Varotto e riporta alcuni esempi di progetti realizzati applicando la metodologia. Il contributo dell'autore di questo report è il seguente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Supporto allo sviluppo ed alla documentazione dei due progetti presentati - stesura di parte del paper.
<p>Partecipazione a convegni, conferenze, seminari e giornate di studio, nazionali e internazionali <i>(Indicare la partecipazione a incontri scientifici e specificare se in qualità di relatore/trice, discussant o uditore/trice)</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> - BICSI Mainland Europe Conference 2017 (Roma) - Relatore sotto invito sul tema Cloud Robotics - Maker Faire Europe 2017 (Roma): presentazione del progetto PARLOMA - standista.
<p>Esperienze di mobilità <i>(Indicare periodi di studio/ricerca svolti all'estero: durata e sede ospitante)</i></p>
<p>Nessuna</p>
<p>Partecipazione a progetti nazionali o internazionali e inserimento in gruppi di ricerca <i>(Indicare eventuali progetti e/o gruppi di ricerca nei quali si è coinvolti)</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> - Progetto PARLOMA - Gruppo <i>Robotics Research Group</i> del Politecnico di Torino
<p>Relazioni esterne attivate nell'ambito della ricerca <i>(Indicare le relazioni esterne attivate con altri dipartimenti/enti/istituzioni pubbliche o private; la partecipazione a comitati scientifici o editoriali di riviste o collane)</i></p>
<p>Durante il periodo, sono state attivate varie relazioni con produttori di Robotica, per valutare l'acquisto di un braccio robotico da utilizzare insieme alla Mano Robotica sviluppata. In particolare, il titolare dell'assegno in oggetto ha stretto relazioni con:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comau, riguardante il robot e.DO. In questo caso, stiamo cercando di finalizzare un accordo per avere il robot in comodato d'uso gratuito per fare dei test. Purtroppo, a causa di problemi di produzione e gestione del robot in questione, ancora non è stata ancora attivata questa possibilità. 2. Universal Robotics Torino, filiale della Universal Robotics aperta da poco a Torino. In questo caso abbiamo ottenuto la possibilità di accedere a dei robot di test per brevi periodi. Tuttavia l'utilizzo di tali robot è escluso nel prodotto finito dati i costi eccessivi (a partire da 21k€). <p>Altri contatti attivati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fondazione per la Scuola San Paolo 2. Olivetti S.p.A.
<p>Attività svolte al di fuori dell'ambito di ricerca del progetto <i>(Indicare altre attività scientifiche/didattiche svolte)</i></p>

<p>Il titolare dell'assegno in oggetto ha collaborato, per interesse personale ed affinità con il tema dell'assegno, al supporto del progetto Hackability. Hackability è un'associazione torinese che si occupa della diffusione di una metodologia pensata per creare team di co-progettazione per ausili tecnologici per la disabilità. La metodologia sarà presentata in un paper alla conferenza Computer Helping People 2018.</p> <p>Il progetto e la filosofia Hackability condivide molti punti in comune con il progetto PARLOMA. In particolare, entrambi cercano di trovare soluzioni tecnologiche a problemi causati dalla disabilità utilizzando tecnologie a basso costo legate al mondo del making.</p>
Data
31/05/2018
Firma dell'assegnista
Ludovico Orlando Russo

*NB: Per la valutazione dell'esito dell'assegno di ricerca si considereranno validi solo i contributi già pubblicati al termine del progetto o in fase avanzata di pubblicazione.

Se in fase di pubblicazione, l'assegnista dovrà presentare il testo completo in bozza e un'attestazione di invio e accettazione dello stesso da parte della casa editrice/curatore/board. Non saranno considerati validi ai fini della valutazione dei semplici abstract.

In caso di coautoraggio si chiede di certificare quali parti della pubblicazione menzionate sono imputabili all'assegnista, (p.es. Articolo X, contributi di Nome Assegnista da p. a p., da p. ... a p.).