



CNR ITIA – Istituto Di Tecnologie Industriali E Automazione

ITIA 01 - Laboratorio di Robotica e Automazione Industriale 2

ITIA 02 - Laboratorio di tecnologie digitali a supporto della produzione e della robotica..... 4



ITIA 01 - Laboratorio di Robotica e Automazione Industriale

Attività

Il laboratorio sviluppa tecnologie per un'interazione robot, ambiente, operatore efficace, robusta e sicura. L'integrazione dell'informazione sensoriale nei modelli e nei controlli di sistemi robotizzati consente un utilizzo intuitivo, robusto e flessibile dei robot in applicazioni context-aware e una condivisione naturale e trasparente dello spazio di lavoro.

Le aree di ricerca riguardano:

- a- Sviluppo di metodologie e strumenti per la definizione intuitiva del task e del moto senza ricorrere a una programmazione esplicita
- b- Concezione, progettazione e prototipazione di robot caratterizzati da strutture meccaniche intrinsecamente sicure e a basso costo per applicazioni industriali e di riabilitazione robotizzata (esoscheletri e device esterni)
- c- Concezione progettazione e prototipazione di soluzioni di controllo di interazione tramite tecniche di simulazione in anello chiuso
- d- Concezione e sviluppo di metodologie e strumenti per la condivisione sicura dello spazio operativo tra robot e operatore
- e- Concezione e sviluppo di metodologie e strumenti per la generazione automatica del robot task a partire da dati di prodotto/processo
- f- Concezione, progettazione e prototipazione di strumenti (3D laser scanner e sistemi di visione stereoscopica) e sensori per la percezione autonoma dello spazio operativo
- g- Concezione, progettazione e prototipazione su sistemi embedded real time interfacciati con sistemi di controllo industriali di strategie per l'implementazione di logiche di controllo sensor based

Strumentazione

Area robotica industriale

Robot IRB 1400 di ABB; Robot Smart NS16 di Comau Robotica con sistema di controllo c4g open, wireless TP e manual guidance device; PKM Morpheum e relativo sistema di controllo pc based di nostra concezione equipaggiato con sistema operativo QNX 4; diversi sistemi di scansione laser 3D; sistema Cluster multicore per applicazioni di calcolo intensivo basato su tecnologia Linux; stazione per la calibrazione dei sistemi di scansione laser 3D; oscilloscopio ed analizzatore di stati logici Tektronix MSO4054 a 500MHz; generatore di funzione Gw Instek SFG-2020; piattaforma di sviluppo su schede-pc embedded tra le quali: 1) AAEON AEC-6911 e MSI Industrial MS-9830 Atom Mini-ITX MainBoard: entrambe schede Fanless con processore Intel Atom a basso consumo; Processore Intel Atom N270 a 1.6 GHz. Memoria 2 GB DDR2 SODIMM. Gigabit Ethernet. 2) FOX Board LX832: Sistema Linux completo su processore RISC ETRAX 100LX microprocessor 3) VIA EPIA CL 10000: basata su processore C3 con frequenza di clock a 1GHz e bus di sistema a 133MHz.

Area robotica di servizio

KUKA LWR 4+; Mitsubishi PA10-7CE controllato mediante un PC-embedded AAEON fanless Box PC TF-AEC-6915-A1-1010 che comunica con i driver del robot attraverso una scheda Arcnet Contemporary Control(R)



PCI20U con HYC4000 tranceiver; sensore di forza/coppia ATI Mini45 con sistema di condizionamento segnale FT06090-ATI; scheda PCI di acquisizione analogica PowerDaq della United Electronics Industries a 16 canali analogici; due PLC Beckhoff X20CP1484 e un safe PLC Beckhoff SL8000. X20SI4100 X20SC2432; un sistema SmartD(tm) di BTS s.p.a, per il tracking di marker passivi, il sistema è costituito da 4 telecamere nell'infrarosso e un pc di elaborazione dati; un sensore di Forza ATI DELTA SI-660-60 con sistema di condizionamento segnale 9105-PS-1; un sensore di Forza ATI DELTA 06668 con sistema di condizionamento 9105-PS-1; due schede di acquisizione analogica National Instrument NI-PCI-6221; una Inertial Measurement Unit (IMU) IG500A di SBG System

Servizi per le aziende

Consulenza e supporto allo sviluppo di prototipi preindustriali nell'area dell'automazione industriale con specifico riferimento ai processi di produzione robotizzati per i settori general industry, automotive, plastica e con specifico riferimento ai processi di assemblaggio, manipolazione, pick & place, saldatura laser, sbavatura e in generale lavorazioni 2D e 3D.

Consulenza e supporto allo sviluppo di prototipi preindustriali nell'area della visione 2D e 3D

Esperienza con robot Abb, Comau, Kuka, Stäubli, Kawasaki, Mitsubishi ed altri, e con circa automazioni realizzate in Italia e all'estero per conto di alcuni dei principali system integrator italiani

Riferimenti

Lorenzo Molinari Tosatti
CNR-ITIA

<http://www.itia.cnr.it/it/>



ITIA 02 - Laboratorio di tecnologie digitali a supporto della produzione e della robotica

Attività

Il mondo industriale cambia repentinamente rispondendo alle necessità del mercato mentre designer e ingegneri usano strumenti digitali per far fronte a questa evoluzione. La nuova visione della fabbrica avalla l'idea di incorporare il ciclo produttivo nella visione della fabbrica come entità includendo prodotti, processi manifatturieri e tecnologie. Idea centrale di questo approccio è la riduzione dell'impiego di risorse e l'accrescimento delle performance tecniche e organizzative: in pratica la realizzazione della “**Virtual Factory**” in cui vari strumenti digitali di rappresentazione della fabbrica diventano virtuali rendendo la rappresentazione dinamica e aggiornabile. L'**interoperabilità** tra i vari strumenti, tra la fabbrica reale e la sua rappresentazione virtuale è uno dei punti cruciali per il futuro. Il gruppo lavora su questa **virtualizzazione** (attraverso l'uso della RVE RA) partendo dal livello più alto: modelli e framework, fino all'implementazione di strumenti specifici (ambienti di RV, interfacce e simulazione). Parte del processo è la necessità di raccogliere e sistematizzare le informazioni e la conoscenza. Infine un'attenzione particolare è data ai **Fattori Umani** che assicurano la presenza centrale dell'essere umano nella relazione produzione/tecnologia. Si focalizza sullo stato psicologico umano e su quello emotivo, informazioni preziose per l'implementazione tecnologica.

L'esperienza di anni in ambito industriale è stata spostata anche in altri ambiti: applicazioni in ambito Museo Virtuale, training in momenti di stress, e in ambito medicale creando ambienti digitali a supporto della riabilitazione con l'uso di robot.

Strumentazione

Il gruppo dispone di una “stanza di realtà virtuale” con proiettore e occhiali 3D attivi capaci di far sentire l'utente immerso e percepire l'esperienza virtuale come realistica.

Un sistema di tracciamento infrarosso assicura la precisione di registrazione dell'utente nei suoi movimenti in ambienti di realtà virtuale e realtà aumentata.

Le strumentazioni sono ulteriore supporto anche per le valutazioni di impatto sull'utente e sul suo stato psicologico e di benessere.

Servizi per le imprese

- **VF FRAMEWORK, ONTOLOGIA E WEB SEMANTICO**: è il punto focale dell'interoperabilità di ambienti complessi che vanno dal mondo produttivo: la fabbrica e tutti i suoi attori, ma anche ambienti famigliari come un ambiente domestico volto al servizio, con la necessità di creare sinergie e collaborazione tra i vari sistemi domotici.

Il tutto è disegnato come un'ontologia proprio seguendo l'approccio dettato dal web semantico creando un modello di dati semantico che diventa uno standard coerente ed un set estensibile di ontologie atto a rappresentare tanto gli oggetti, quanto i suoi domini di conoscenza.



- **REALTA' AUMENTATA E VIRTUALE (RA/RV):** sono tecnologie capaci di far sentire l'utente coinvolto nell'ambiente. Per ridurre i tempi di sviluppo e per avere un controllo completo, modulare e estensibile della tecnologia, ITIA ha sviluppato GIOVE (Graphics and Interaction for OpenGL-based Virtual Environments) che è un set di librerie e strumenti creati per l'implementazione di ambienti di realtà virtuale collaborativi capaci di seguire l'evoluzione di HW e SW. può essere usato in diversi modi: in collaborazione con altri utenti o singolarmente. Gli utenti possono visualizzare la scena da uno schermo in stereoscopia o da un monitor di pc. GIOVE permette a utenti esperti e lavoratori meno esperti di comunicare in modo semplice e intuitivo. Con le stesse librerie (GIOVE) è possibile implementare prototipi virtuali, showroom, ambienti coinvolgenti per utenti vari come ad esempio pazienti in riabilitazione, ecc.
- **AMBIENTI DIGITALI** a supporto di riabilitazione con robot. Gli ambienti sinestetici (visivi, auditivi e aptici) hanno come obiettivo quello di supportare e dare efficacia all'attività di riabilitazione di un paziente che usa la tecnologia per riabilitare una parte del corpo, ma anche al personale sanitario incaricato del lavoro.

Responsabile

Dr. Marco Sacco

ITIA-CNR

Via E. Bassini, 15

20133 Milano

e-mail: marco.sacco@itia.cnr.it