

PAL Robotics integra la tecnologia a encoder magnetici nei robot per mantenerli in equilibrio



Cliente:

PAL Robotics SL,
Barcellona, Spagna

Settore industriale:

Elettronica

La sfida:

Affrontare con successo la sfida di garantire l'equilibrio degli umanoidi bipedi, rispettando i vincoli di progettazione, quali spazio, accuratezza e velocità.

Soluzione:

Un vasto assortimento di encoder magnetici RLS affiancati dalla competenza ed assistenza Renishaw.

Introduzione

Il seguente case study mette in luce REEM-C, la piattaforma di ricerca di PAL Robotics per la robotica umanoide bipede a grandezza naturale che fa parte di una tipologia di robot utilizzati per diverse applicazioni. REEM-C è una base completamente personalizzabile per la ricerca in aree entusiasmanti come la navigazione, i sistemi di visione, l'interazione uomo-robot, l'intelligenza artificiale, il riconoscimento vocale e la capacità di afferrare e camminare.

Background

Immagina un mondo dove i robot migliorano la tua produttività sul lavoro, ti portano le valigie all'aeroporto o addirittura offrono assistenza agli anziani. È proprio questa la realtà che PAL Robotics SL, con sede a Barcellona, sta cercando di creare. Situata nel cuore del distretto tecnologico di Barcellona a pochi passi dalle famosissime Ramblas, l'azienda si rivela all'avanguardia nello sviluppo di questo genere di robot.

Essi vengono progettati, programmati e assemblati nei frenetici uffici PAL Robotics di Barcellona, dove un team di ingegneri è sempre al lavoro per migliorarne costantemente le capacità.



Il robot umanoide bipede a grandezza naturale REEM-C di PAL Robotics

La sfida

Luca Marchionni (figura a destra), Chief Technology Officer in PAL Robotics, afferma che una delle sfide più difficili da affrontare è il mantenimento dell'equilibrio durante la camminata, che gli esseri umani danno per scontato.

Camminare implica la generazione ed esecuzione simultanea di diverse traiettorie con molti gradi di libertà, mentre i piedi interagiscono con l'ambiente. Il sistema di controllo di un robot bipede deve confrontarsi con le transizioni tra due fasi: il supporto doppio, con entrambi i piedi a terra, e quello singolo, con un solo piede a terra.

Sviluppare leggi di controllo in grado di affrontare il problema è complicato, data l'assenza di linearità associata alla dinamica dei robot. Spesso, risulta impossibile da ottenere analiticamente, ed è anche di una complessità tale da non consentire di procedere per tentativi ed errori. Si è quindi applicato un approccio numerico detto di ottimizzazione della traiettoria, in base al quale viene prima stabilito un "percorso ottimale" per il robot, e poi calcolata la migliore approssimazione possibile per compierlo tramite un metodo numerico; il criterio per scegliere quella migliore è una funzione di costo scelta appositamente in modo da tenere conto sia del percorso ideale che dei limiti fisici del robot.

La progettazione delle articolazioni per i robot umanoidi è sottoposta a rigidi vincoli spaziali e di peso, per ridurre al massimo i volumi e l'inerzia del robot; molti dei robot umanoidi di PAL Robotics sono a grandezza naturale e presentano fino a 40 gradi di libertà.

Soluzione

REEM-C e gli altri robot umanoidi di PAL Robotics sono dotati di articolazioni completamente snodate in grado di



Articolazione del ginocchio del REEM-C con encoder rotativo assoluto AksIM™

eseguire un'ampia gamma di movimenti complessi, in base all'attività richiesta. I servocomandi di ogni articolazione devono ricevere dagli encoder un feedback di alta qualità in termini di coppia applicata, velocità e posizione. PAL Robotics ha selezionato gli encoder per tutte le applicazioni avvalendosi della consulenza Renishaw, basata sull'approfondita conoscenza delle esigenze e dei prodotti dell'azienda.

La scelta è caduta sugli encoder magnetici senza contatto di RLS, una consociata di Renishaw, tra i quali quelli rotativi come AksIM™ e Orbis™ che sono integrati nelle articolazioni del ginocchio (figura sopra), del polso e del gomito, nonché il sistema incrementale RoLin™ a livello di componente.



Mantenere l'equilibrio è un compito complesso, poiché utilizziamo riduttori a ingranaggi che introducono un certo grado di elasticità o non-linearità; per questo, per noi è fondamentale ottenere la posizione sia del motore che dell'articolazione.

PAL Robotics (Spagna)

Per controllare l'equilibrio, su ogni piede del robot è stato integrato un sistema a feedback di forza per calcolare il punto di momento zero (ZMP); questa misura consente di valutare la stabilità di robot come il REEM-C. Il valore ZMP misurato viene quindi fornito a un controller PD a "logica sfumata" per tenere traccia del valore ZMP desiderato, che consente di ottenere l'equilibrio eliminando i disturbi. L'obiettivo del controller è di regolare la posizione del baricentro del robot in modo da mantenere sempre il punto ZMP all'interno della regione di supporto (sotto i piedi). L'obiettivo del controller è di regolare la posizione del baricentro del robot in modo da mantenere sempre il punto ZMP all'interno della regione di supporto (sotto i piedi).



Il REEM-C in equilibrio su una gamba tra un passo e l'altro

La relazione con Renishaw è stata eccellente. Abbiamo particolarmente apprezzato l'ampia gamma di opzioni e la possibilità di personalizzare tutti i componenti. Gli encoder RLS offrono diverse configurazioni; è possibile scegliere tra diversi protocolli di comunicazione, dimensioni dei sensori ed interfacce. Più parametri abbiamo a disposizione, meglio è: il nostro obiettivo è produrre robot sempre più leggeri, compatti e capaci.

PAL Robotics (Spagna)

Risultati

Il controllo dell'equilibrio è particolarmente importante per la stabilità della locomozione bipede; le uscite degli encoder consentono di valutare la postura del robot e di generare riferimenti di posizione, velocità e accelerazione che vengono utilizzati da ogni articolazione.

Gli encoder magnetici offrono a PAL Robotics una soluzione flessibile di misura della posizione che soddisfa rigidi requisiti prestazionali e di ingombro. Gli encoder selezionati hanno a disposizione un'ampia gamma di capacità e consentono una notevole libertà di progettazione. Il controllo dell'equilibrio si ottiene monitorando il valore di coppia istantanea su ogni articolazione, il che consente di correggere la posizione di ciascun arto del robot per stabilizzarne la camminata. L'elevata precisione dell'encoder minimizza gli errori nel segnale di controllo e permette di regolare rapidamente le posizioni del robot al fine di mantenere il punto di momento zero (ZMP) all'interno della zona di supporto dei piedi.

Informazioni su PAL Robotics

PAL Robotics progetta e produce umanoidi e robot di servizio molto avanzati per una grande varietà di applicazioni. L'azienda è stata fondata nel 2004 da sei ingegneri con un sogno in comune. Il primo robot di PAL Robotics, REEM-A, era nato da un progetto di braccio robotico per giocare a scacchi. Da allora, il portafoglio prodotti PAL Robotics ha continuato ad espandersi e include ora 6 diversi modelli di robot, tra i quali TIAGO, progettato per assistere le persone in ambienti domestici e industriali, e TALOS, progettato per lavorare sulle linee di produzione per attività come stringere viti in posizioni difficili da raggiungere e aiutare lavoratori che devono utilizzare attrezzi particolarmente pesanti.

Per ulteriori informazioni su PAL Robotics visitare il sito:

www.pal-robotics.com



Il REEM-C con gli encoder rotativi AksIM e Orbis integrati nelle articolazioni del gomito e del polso.

Informazioni su RLS

RLS d.o.o. è una azienda consociata di Renishaw. RLS produce un'ampia gamma di sensori di movimento lineari e rotativi magnetici per l'applicazione in settori come l'automazione industriale, la metallurgia, il tessile, l'imballaggio, la produzione di componenti elettronici, la robotica e altro ancora.

Per ulteriori informazioni su RLS visitare il sito:

www.rls.si

Per ulteriori informazioni e un video sulla storia di applicazione, visitare il sito:
www.renishaw.it/palrobotics

Renishaw S.p.A.

Via dei Prati 5,
10044 Pianezza
Torino, Italia

T +39 011 966 10 52
F +39 011 966 40 83
E italy@renishaw.com
www.renishaw.it

Per sapere dove trovarci nel mondo clicca qui: www.renishaw.it/contattateci

RENISHAW HA COMPIUTO OGNI RAGIONEVOLE SFORZO PER GARANTIRE CHE IL CONTENUTO DEL PRESENTE DOCUMENTO SIA CORRETTO ALLA DATA DI PUBBLICAZIONE, MA NON RILASCIA ALCUNA GARANZIA CIRCA IL CONTENUTO NE LO CONSIDERA VINCOLANTE. RENISHAW DECLINA OGNI RESPONSABILITÀ, DI QUALSIVOGLIA NATURA, PER QUALSIASI INESATTEZZA PRESENTE NEL DOCUMENTO.

© 2018-2019 Renishaw plc. Tutti i diritti riservati.

Renishaw si riserva il diritto di apportare modifiche alle specifiche senza preavviso.

RENISHAW e il simbolo della sonda utilizzato nel logo RENISHAW sono marchi registrati di Renishaw plc nel Regno Unito e in altri paesi. apply innovation, nomi e definizioni di altri prodotti e tecnologie Renishaw sono marchi registrati di Renishaw plc o delle sue filiali.

Tutti gli altri nomi dei marchi e dei prodotti utilizzati in questo documento sono marchi commerciali o marchi registrati dei rispettivi proprietari.



H - 3000 - 5116 - 01

Codice: H-3000-5116-01-A
Pubblicato: 01.2019