

PAL Robotics integrerar magnetiska pulsgivare i robotar för att nå balans

**Kund:**

PAL Robotics SL,
Barcelona, Spanien

Bransch:

Elektronik

Utmaning:

Lösa utmaningen att uppnå tvåbent humanoid balans medan konstruktionsbegränsningar såsom utrymme, noggrannhet och hastighet uppfylls.

Lösning:

Ett brett utbud av magnetiska pulsgivare från RLS uppbackade av Renishaw's lokala expertis och support.

Inledning

Denna fallstudie fokuserar på REEM-C, PAL Robotics fullstora, tvåbenta och humanoida forskningsplattform för robotik. Den ingår i en familj av robotar som används för många olika applikationer. REEM-C är en helt anpassningsbar utgångspunkt för forskning inom spännande områden som navigering, maskin-synförmåga, människa-robot-interaktion, artificiell intelligens, gripförmåga, gång och taligenkänning.

Bakgrund

Tänk dig en värld där robotföljeslagare ökar din produktivitet på jobbet, bär dina väskor på flygplatsen och till och med ger hemhjälp till äldre personer. Detta är den verklighet som PAL Robotics SL i Barcelona, Spanien, hoppas skapa. Detta innovativa företag är baserat i hjärtat av Barcelonas teknologidistrikt, bara en kort promenad från den världsberömda esplanaden Las Ramblas, och är banbrytande inom utvecklingen av sådana robotar.

Design, programmering och montering av robotarna utförs i PAL Robotics livfulla kontor i Barcelona, där ett team med ingenjörer arbetar med att hela tiden förbättra robotarnas kapacitet.



PAL Robotics fullstora tvåbenta humanoida robot REEM-C

Utmaning

Luca Marchionni (bilden till höger), Chief Technology Officer hos PAL Robotics, noterar att en av de svåraste utmaningarna är att hålla balansen under gång, något som människor tar för givet.

Gång innebär generering och utförande av rörelsebanor för många frihetsgrader samtidigt medan fötterna interagerar med omgivningen. Styrsystemet för en tvåbent robot måste hantera övergångar mellan två faser: dubbelt stöd, med båda fötterna på marken och enkelt stöd, när bara en fot har kontakt med marken.

Att skapa kontrollregler för att göra detta möjligt är svårt på grund av icke-linjäriteten som är associerad med robotdynamik. Detta kan ofta inte göras analytiskt och det är för komplext för att utföras med bara trial and error. I stället används en numerisk metod som kallas banoptimering, där en "idealisk bana" för roboten föreskrivs och en numerisk metod beräknar den bästa möjliga approximationen för denna bana, där kriteriet för "bästa" fastställs med en speciellt utvald kostnads-funktion som tar hänsyn till både den idealiska banan och robotens fysiska begränsningar.

Designen för humanoida robotars leder har strikta utrymme- och viktbegränsningar för att hålla robotens volym och tröghet så låg som möjligt. Många av PAL Robotics robotar är stora som en människa och har upp till 40 frihetsgrader.

Lösning



REEM-C knäled med absolut roterande pulsgivarsystem AksIM™

REEM-C och andra humanoida robotar från PAL Robotics har helt rörliga leder som kan utföra många komplexa rörelser beroende på uppgiften. Feedback med hög kvalitet från pulsgivare behövs för servokontrollen av varje led när det gäller applicerat vridmoment, hastighet och position. Renishaw gav PAL Robotics rådgivning om val av pulsgivare för alla användningsområden och drog nytta av en djup förståelse för deras verksamhetsbehov och produkter.

Kontaktfria magnetiska pulsgivare från Renishaws delägda företag RLS valdes som lösning. Dessa inkluderade roterande pulsgivare såsom AksIM™ och Orbis™, som är integrerade i knä- (se bilden ovan), handleds- och armbågsleder, och det inkrementella komponentnivåsystemet RoLin™.



Att hålla balansen är en svår uppgift då vi använder reduktionsväxlar som introducerar en viss elasticitet eller icke-linjäritet. Så för oss är det mycket viktigt att få både motorns och ledens position.

PAL Robotics (Spanien)

För balanskontroll används ett feedback-force-system i varje robots fot för att beräkna ZMP (zero-momentum point), ett mått som kan användas för att utvärdera stabiliteten hos robotar som REEM-C. Uppmätt ZMP skickas sedan till en PD-styrenhet med "fuzzy logic" för att följa önskad ZMP, vilket ger balans och avvisar störningar. Styrenhetens mål är att justera robotens tyngdpunktsposition för att alltid hålla ZMP-punkten inom det stödjande området (under fötterna). Framgångsrik dynamisk gång med två ben kräver noggrann kontroll av benens ledvinklar när det gäller position, hastighet och acceleration via feedback från roterande pulsgivare.



REEM-C balanserar på ett ben mellan stegen

Förhållandet till Renishaw har varit mycket bra. Det vi gillar bäst är det stora utbudet av alternativ och möjligheten att specialanpassa varje komponent. RLS-pulsgivare finns i många utföranden - det är möjligt att välja mellan många olika kommunikationsprotokoll, sensorstorlekar och gränssnitt. Ju fler parametrar för oss desto bättre, då vi alltid vill göra robotarna lättare, mer kompakta och mer kapabla .

PAL Robotics (Spanien)

Resultat

Balanskontroll är speciellt viktigt för stabil förflyttning på två ben, och med utsignaler från pulsgivare kan man göra uppskattningar av robotens hållning och skapa positions-, hastighets- och accelerationsreferenser som alla leder ska följa.

Magnetiska pulsgivare är en flexibel positionsmätninglösning för PAL Robotics, och kan uppfylla höga krav på utrymmesbehov och prestanda. De pulsgivare som valts har många imponerade egenskaper vilket ger stor konstruktionsfrihet. Balanskontroll uppnås genom att kontrollera det omedelbara vridmomentet som påverkar varje led, vilket möjliggör korrekt positionering av alla robotlemmar för att få stabil gång. Hög noggrannhet hos pulsgivarna säkerställer att fel i kontrollsignalen minimeras, så att styrenheten snabbt kan justera robotens position för att alltid hålla ZMP inom fötternas stödjande område.

Om PAL Robotics

PAL Robotics konstruerar och utvecklar mycket avancerade humanoider och servicerobotar för många olika användningsområden. Företaget grundades 2004 av sex ingenjörer med en dröm. PAL Robotics första robot hette REEM-A och föddes ur ett projekt om en robotarm för att spela schack. Sedan dess har det kommit regelbundna tillskott till PAL Robotics produktutbud, och de erbjuder nu 6 olika robotmodeller, inklusive TIAGO som är utvecklad för att hjälpa människor i hemmet och inom industrin. En annan robot, TALOS, har utvecklats för att arbeta i produktionslinjer med uppgifter som till exempel att dra åt skruvar på svåråtkomliga platser och att hjälpa personalen att hantera tunga verktyg.

För mer information om PAL Robotics, gå till:

www.pal-robotics.com



REEM-C med roterande pulsgivare AksIM och Orbis integrerade i armbågs- och handleds leden.

Om RLS

RLS d.o.o är ett företag som är delägt av Renishaw. RLS producerar robusta magnetiska roterande och linjära rörelsesensorer för användningsområden som industriell automatisering, metallbearbetning, textilvaror, emballering, produktion av elektroniska chip/kort, robotik och mer.

För mer information om RLS, gå till:

www.rls.si

För mer information och för att se videon om fallstudien, gå till
www.renishaw.se/palrobotics

Renishaw AB

Biskop Henriks väg 2
SE-176 76 Järfälla
Sverige

T +46 8 584 90 880
F +46 8 584 90 899
E sweden@renishaw.com
www.renishaw.se

För globala kontakt detaljer, vänligen besök www.renishaw.se/kontakt

RENISHAW VILL I MÖJLIGASTE MÅN SÄKERSTÄLLA ATT INNEHÅLLET I DETTA DOKUMENT ÄR KORREKT PER PUBLICERINGS DAGEN MEN LÄMNA R INGA GARANTIER ELLER UTFÄSTELSER MED AVSEENDE PÅ INNEHÅLLET. RENISHAW FRÄNSÄGER SIG ALLT ANSVAR, HUR DET ÄN HAR UPPKOMMIT, FÖR EVENTUELLA FELAKTIGHETER I DETTA DOKUMENT.

© 2019 Renishaw plc. Med ensamrätt.

Renishaw förbehåller sig rätten att ändra specifikationerna utan föregående meddelande.

RENISHAW och probsymbolen är inregistrerade varumärken som tillhör Renishaw plc i Storbritannien och andra länder. apply innovation och andra namn och benämningar av andra Renishaw produkter och teknologier är varumärken tillhörande Renishaw plc eller tillhörande respektive dotterbolag. Alla märkes- och produkt namn som används i detta dokument är varunamn, varumärken eller registrerade varumärken som tillhör respektive ägare.



H - 3 000 - 5131 - 01

Artikelnr.: H-3000-5135-01-A
Utgåva: 06.2019