

PAL Robotics intègre la technologie des codeurs magnétiques dans ses robots pour atteindre l'équilibre



Client :

PAL Robotics SL,
Barcelone, Espagne

Industrie :

Électronique

Défi :

Relever le défi d'atteindre l'équilibre d'un humanoïde bipède tout en respectant les contraintes de conception telles que l'espace, la précision et la vitesse.

Solution :

Large choix de codeurs magnétiques RLS pris en charge par l'expertise locale et l'assistance de Renishaw

Introduction

Cette étude de cas porte sur REEM-C, la plate-forme de recherche en robotique humanoïde bipède grandeur nature de PAL Robotics. Il fait partie d'une famille de robots qui sont utilisés pour de nombreuses applications. REEM-C fournit une base entièrement personnalisable pour la recherche dans des domaines passionnants tels que la navigation, la vision de la machine, l'interaction robot-humain, l'intelligence artificielle, la saisie, la marche et la reconnaissance vocale.

Contexte

Imaginez un monde où les compagnons robots améliorent votre productivité au travail, portent vos bagages à l'aéroport ou même fournissent une assistance quotidienne aux personnes âgées. Telle est la réalité que PAL Robotics SL à Barcelone, en Espagne, espère créer. Situé au cœur du quartier technologique de Barcelone et à seulement quelques pas de la célèbre promenade Las Ramblas, cette entreprise innovante est pionnière dans le développement de tels robots.

La conception, la programmation et l'assemblage des robots ont tous lieu dans les bureaux animés de PAL Robotics à Barcelone où une équipe d'ingénieurs travaillent pour faire avancer sans cesse les capacités de leurs robots.



REEM-C robot humanoïde bipède grandeur nature de PAL Robotics

Défi

Luca Marchionni (photo de droite), directeur de la technologie chez PAL Robotics, fait remarquer que l'un des défis les plus difficiles à relever est le maintien de l'équilibre en marchant, ce que les humains prennent pour acquis.

La marche implique la production et l'exécution de trajectoires à de nombreux degrés de liberté simultanément, tandis que les pieds interagissent avec l'environnement. Le système de commande d'un robot bipède doit faire face à des transitions entre deux phases : le support double avec les deux pieds sur le sol et le support simple lorsqu'un seul pied est posé.

La conception des règles de commande permettant cela est difficile en raison des non-linéarités associées à la dynamique du robot. Souvent, cela ne peut pas être fait de manière analytique et est trop complexe pour être accompli par simple tâtonnement. Au lieu de cela, une méthode numérique est appliquée appelée optimisation de trajectoire, où une « trajectoire idéale » du robot est prescrite et une méthode numérique calcule la meilleure approximation possible de cette trajectoire, où le critère de « meilleur » est déterminé par un rapport coût-fonction spécifiquement sélectionné qui représente à la fois la trajectoire idéale et les limites physiques du robot.

Il existe des contraintes strictes d'espacement et de poids dans la conception des articulations des robots humanoïdes pour maintenir les inerties et volumes du robot aussi bas que possible ; beaucoup de robots de PAL Robotics sont à taille humaine et présentent jusqu'à 40 degrés de liberté.



Articulation du genou REEM-C avec système de codeur rotatif absolu Aksim™

Renishaw a conseillé PAL Robotics sur la sélection du codeur pour chaque application et mis à profit une compréhension approfondie de leurs besoins professionnels et produits.

Les codeurs magnétiques sans contact de l'entreprise associée de Renishaw, RLS, ont été choisis comme solution. Ils incluaient les codeurs rotatifs tels que Aksim™ et Orbis™ qui sont intégrés dans le genou (illustration ci-dessus), les articulations du poignet et du coude et le système incrémentiel au niveau du composant ROLIN™.



Garder l'équilibre est une tâche difficile, car nous utilisons des engrenages de réduction qui introduisent une certaine élasticité ou non-linéarité ; c'est pourquoi il est vraiment important pour nous d'obtenir à la fois la position du moteur et la position de l'articulation.

PAL Robotics (Espagne)

Pour le contrôle de l'équilibre, un système de force de réaction au pied de chaque robot est mis en place pour calculer le Zero Moment Point (ZMP), un calcul qui peut être utilisé pour évaluer la stabilité des robots tels que REEM-C. Le point ZMP mesuré est ensuite renvoyé vers un contrôleur PD à « logique floue » pour suivre le ZMP souhaité, pour la réalisation de l'équilibre et le rejet des perturbations. L'objectif du contrôleur est d'ajuster la position du centre de masse du robot (CoM) afin de toujours maintenir le point ZMP à l'intérieur de la zone de support (sous les pieds). Une marche bipède dynamique réussie nécessite un contrôle précis des angles d'articulation des jambes en termes de position, de vitesse et d'accélération par l'intermédiaire de la rétroaction du codeur rotatif.



REEM-C en équilibre sur une jambe entre les pas

La relation avec Renishaw a été excellente. Ce que nous apprécions le plus c'est la vaste gamme d'options et la possibilité de personnaliser chaque composant. Les codeurs RLS proposent de nombreuses configurations - il est possible de choisir parmi de nombreux protocoles de communication, tailles de capteurs et d'interfaces. Disposer d'un maximum de paramètres est l'idéal pour nous, car chaque fois nous voulons créer des robots plus légers, plus compacts et plus performants.

PAL Robotics (Espagne)

Résultats

Le contrôle de l'équilibre est particulièrement important pour une mobilité bipède stable, et les sorties de codeur permettent l'estimation de la posture du robot et la génération de position, les références de vitesse et d'accélération que chaque articulation doit suivre.

Répondant aux exigences rigoureuses en termes d'espace et de performance, les codeurs magnétiques apportent à PAL Robotics la solution voulue pour obtenir des mesures de positions flexibles. Les codeurs sélectionnés présentent une gamme remarquable de capacités, ce qui donne une grande liberté au niveau de la conception. Le contrôle de l'équilibre est obtenu en contrôlant le couple instantané agissant sur chaque articulation, ce qui permet un positionnement correct de chaque membre du robot pour un mouvement de marche stable. La précision élevée du codeur assure que les erreurs dans le signal de commande soient réduites au minimum, ce qui permet au contrôleur d'ajuster rapidement les positions du robot pour maintenir en permanence le ZMP dans la zone d'appui des pieds.

A propos de PAL Robotics

PAL Robotics conçoit et fabrique des humanoïdes très avancés et des robots de service pour une multitude d'applications. La société a été fondée en 2004 par six ingénieurs poussés par un rêve. Le premier robot de PAL Robotics a été appelé REEM-A et est né du projet d'un bras robotique pour jouer aux échecs. Depuis lors, il y a eu des ajouts réguliers au portefeuille de produits de PAL Robotics qui propose désormais 6 différents modèles de robots comprenant TIAGO, conçu pour aider des personnes dans des environnements domestiques et industriels. Un autre robot, TALOS, a été conçu pour fonctionner sur des lignes de production pour effectuer des tâches comme le serrage de vis dans des endroits difficiles à atteindre et pour aider les travailleurs à la manutention d'outils lourds.

Pour en savoir plus sur PAL Robotics, rendez-vous sur :

www.pal-robotics.com

Pour plus d'informations et pour regarder la vidéo sur l'étude de cas, allez sur www.renishaw.fr/palrobotics



REEM-C avec les codeurs rotatifs Orbis et AksIM intégrés dans les articulations du coude et du poignet.

À propos de RLS

RLS d.o.o est une société partenaire de Renishaw. RLS produit une gamme de capteurs de mouvements rotatifs et linéaires magnétiques robustes pour des applications telles que l'automatisation industrielle, le travail des métaux, le textile, l'emballage, la production de cartes/puces électroniques, la robotique et plus encore.

Pour en savoir plus sur RLS, rendez-vous sur :

www.rls.si

Renishaw S.A.S

15 rue Albert Einstein,
Champs sur Marne, 77447,
Marne la Vallée, Cedex 2, France

T +33 1 64 61 84 84
F +33 1 64 61 65 26
E france@renishaw.com
www.renishaw.fr

Pour nous contacter dans le monde : www.renishaw.fr/contacter

RENISHAW A FAIT DES EFFORTS CONSIDÉRABLES POUR S'ASSURER QUE LE CONTENU DE CE DOCUMENT EST CORRECT À LA DATE DE PUBLICATION, MAIS N'OFFRE AUCUNE GARANTIE ET N'ACCÈPTE AUCUNE RESPONSABILITÉ EN CE QUI CONCERNE SON CONTENU. RENISHAW EXCLUT TOUTE RESPONSABILITÉ, QUELLE QU'ELLE SOIT, POUR TOUTE INEXACTITUDE CONTENUE DANS CE DOCUMENT.

© 2019 Renishaw plc. Tous droits réservés.

Renishaw se réserve le droit de modifier toutes caractéristiques techniques avertissement préalable.

RENISHAW et l'emblème de palpeur utilisé dans le logo RENISHAW sont des marques déposées de Renishaw plc au Royaume Uni et dans d'autres pays. apply innovation ainsi que les noms et désignations d'autres produits et technologies Renishaw sont des marques déposées de Renishaw plc ou de ses filiales.

Tous les noms de marques et noms de produits utilisés dans ce document sont des marques de commerce, marques de fabrique ou marques déposées de leurs propriétaires respectifs.



H - 3 000 - 5 133 - 0 1

Réf.: H-3000-5133-01-A
Édition: 06.2019