



Animal Locomotive Mechanics Measurement System Système de mesure de la mécanique de locomotion des animaux

Enabling the development of highly sophisticated biomimetic robots

Permettre le développement de robots biomimétiques extrêmement sophistiqués

Introduction

Animal locomotive movement is a complicated process of synchronized leg motions. Understanding of such co-ordinated motions is critical for development of biomimetic robots. To address this challenge, a novel locomotive mechanics measurement system is developed to record instantaneous reaction forces of multiple limbs of animals, together with locomotive behaviour via high speed camera.

Most locomotive measurement systems, designed to measure only single limb mechanics, are not capable of capturing systemic motion patterns. The system, equipped with a 3x8 sensor array testing platform, measures co-ordinated motions and associated three-dimensional reaction force in mN-scale. Dedicated system engineering allows high volume data processing and high-speed motion recording. The adjustable platform emulates different crawling condition from levelled grounds to ceiling surface upside down. Equipped with this system, researchers are able to achieve breakthrough in understanding of synchronized leg movements for coordinated locomotion (running, climbing and crawling) in animals like gecko.



Special Features and Advantages

- Three-dimensional reaction force sensor array platform for measuring the interaction forces between crawling surface animal feet, such as geckos, spiders and rats
- Simulate different crawling slope by adjusting the sensor array platform from horizontal to up-side-down level
- Simultaneous recording of animal locomotive behaviours and related 3-D reaction forces
- Allow analysis of locomotive mechanics and limbs synchronization for animals crawling on various angulated surfaces like wall and ceiling

Application(s)

The better understanding of animal locomotive mechanics attained through this novel system enables the development of more sophisticated biomimetic robots that mimics gecko-like quadruped disturbance-tolerant stability and motion control.

Patents:

PRC Patents: ZL200810156169.0, ZL200610041133.9

Introduction

Le mouvement de locomotion des animaux est un processus compliqué de mouvements de pattes synchronisés. La compréhension de tels mouvements coordonnés est essentielle pour le développement de robots biomimétiques. Pour relever ce défi, un nouveau système de mesure de mécanique de locomotion a été développé pour enregistrer les forces de réaction instantanées des différents membres des animaux, ainsi que leur comportement de locomotion à l'aide d'une caméra à haute vitesse.

La plupart des systèmes de mesure de locomotion, qui sont uniquement conçus pour mesurer la mécanique des membres, ne sont pas capables de capturer les modèles de mouvement systémiques. Equipé d'une plateforme de test avec une série de capteurs 3x8, ce système mesure les mouvements coordonnés et la force de réaction tridimensionnelle associée sur une échelle en mN. L'ingénierie dédiée du système permet de traiter un large volume de données et d'enregistrer les mouvements à haute vitesse. La plateforme réglable imite plusieurs positions quadrupédiques à partir de surfaces planes jusqu'à des surfaces de plafond à l'envers. Equipés de ce système, les chercheurs peuvent faire des découvertes relatives à la compréhension des mouvements de pattes synchronisées pour la locomotion coordonnée (courir, grimper et ramper) chez les animaux tels que le gecko.

Caractéristiques Particuliers et Avantages

- Plateforme avec série de capteurs de force de réaction tridimensionnelle pour mesurer les forces d'interaction entre les pattes des animaux rampants tels que les geckos, les araignées et les rats
- Simulation de différentes pentes pour ramper en réglant la plateforme de capteurs de la position horizontale à l'envers
- Enregistrement simultané de comportement de locomotion des animaux et des forces de réaction correspondantes en 3D
- Permet l'analyse de la mécanique de locomotion et de la synchronisation des membres pour les animaux rampant sur diverses surfaces angulaires comme les murs ou les plafonds

Applications

L'obtention d'une meilleure compréhension de la mécanique de locomotion des animaux grâce à ce nouveau système a permis de développer des robots biomimétiques plus sophistiqués imitant la stabilité à l'épreuve des perturbations et le contrôle des mouvements des quadrupèdes tels que les geckos.

Principal Investigators:

Prof. Zhendong DAI, Prof. Aihong JI
Institute for Bio-Inspired Structure and Surface Engineering
Nanjing University of Aeronautics and Astronautics
Email: zddai@nuaa.edu.cn