

Abstract

Tematica tezei de doctorat fiind bazată pe interdisciplinaritate, necesitând cunoștințe din cadrul unor discipline ca Mecanică, Biomecanică, Biologie, Informatică, Matematică, pentru un absolvent al Facultății de Biologie, a reprezentat o provocare intelectuală.

Scopul tezei a fost echivalarea unor biomecanisme tetrapode și hexapode cu mecanisme ce pot fi utilizate la realizarea roboților pășitori. În vederea atingerii scopului propus s-a pornit inițial de la exemplificarea unor domenii în care pot fi utilizați roboții, cu accent pe necesitatea acestora, pentru ca, ulterior, după înțelegerea morfofuncțională a sistemului locomotor, să se realizeze modelarea geometrică și cinematică a biomecanismelor la tetrapode și hexapode. Pe baza schemelor cinematice ale mecanismelor membrelor anterior și posterior ale calului, respectiv ale hexapodelor, s-au realizat lanțurile cinematice cu stabilirea mobilității, ecuațiilor de poziții care modelează membrele și condiției de existență a manivelei mecanismelor.

La hexapode modelarea geometrică și cinematică s-a realizat pentru mecanisme monomobil, bimonobil și trimobil.

A urmat construcția pieselor componente ale mecanismelor, asamblarea și animarea deplasării cu ajutorul programului Solid Works, pentru mecanisme membrelor la cal, și a aplicației de pe NET, free, aflată la adresa <http://createagif.net/>, pentru hexapode.

Au fost propuse două noi mecanisme cu structură complexă ce pot fi utilizate la roboții tetrapozi pășitori, respectiv mecanismul plan articulat cu lanț tetradic și cel cu lanț triadic. Schemele cinematice ale celor două mecanisme plane articulate au 5 elemente cinematice mobile, acționarea celor 4 mecanisme ale unui robot tetrapod fiind realizată de un singur motor electric, prin intermediul unor angrenaje cilindrice. Sunt prezentate variante geometrice ale poziționării articulațiilor și a punctului de sprijin de la contactul cu solul.

Cercetarea și documentarea în vederea realizării acestei lucrări științifice, s-au desfășurat în cadrul UPB, Școala Doctorală de Ingineria și Managementul Sistemelor Tehnologice sub îndrumarea domnului Profesor emerit dr. ing. Păun Antonescu.

Abstract

The subject of the doctoral thesis, based on interdisciplinarity, required knowledge from disciplines such as Mechanics, Biomechanics, Biology, Informatics, Mathematics, which represented an intellectual challenge for a graduate of the Faculty of Biology.

The aim of the thesis was the equalization of tetrapode and hexapod biomechanisms with mechanisms that can be used in the realization of walking robots.

In order to achieve the proposed goal, I started from the exemplification of some areas in which the robots can be used, with emphasis on their necessity, so that, after the morpho-functional understanding of the locomotor system, the geometric and kinematic modeling of biomechanisms in tetrapodes and hexapods can be done.

Based on the kinematic schemes of the mechanisms for the anterior and posterior limb for horses, respectively hexapods, the kinematic chains were realized establishing the mobility, the position equations that model the limbs and the condition of the crank of the mechanisms.

For hexapods, the geometric and kinematic modeling was made for the monomobile, bimobile and trimobile mechanisms.

Following was the construction of component parts of the mechanisms, assembling and animation of the movement using the Solid Works program, for horse limb mechanisms and the NET, free application located at <http://createagif.net/> for hexapods.

Two new complex structures have been proposed, which can be used for walking tetrapodic robots, respectively the planar mechanism articulated with the tetradic chain and the one with triadic chain. The kinematic schemes of the two articulated planar mechanisms have 5 moving kinematic elements, the action of the four mechanisms of a tetrapod robot being made by a single electric motor via cylindrical gears. Geometrical variants of positioning of the joints and of the ground contact support point are presented.

A method of geometric synthesis for the realization of the rod of the support point is presented.

Research and documentation for this scientific work was carried out within the UPB, the Doctoral School of Engineering and Management of Technological Systems under the guidance of PhD Professor Eng. Păun Antonescu.