

Welp E. G., Neumann M., Labenda P., Jansen S.

Realisierung dreidimensionaler Kinematiken in Form eines modularen funktionskomplexen Bewegungssystems

Tagung VDI Bewegungstechnik 2008, Fulda, Deutschland. -2008-

Abstract

Der folgende Beitrag stellt die Realisierung dreidimensionaler Kinematiken in Form eines modularen, funktionskomplexen Bewegungssystems vor. Das ursprünglich von der Natur inspirierte und am Lokomotionssystem der Schlange orientierte Robotersystem wurde in Hinblick auf diverse Einsatzbereiche eines solchen mechatronischen Systems wie z. B. zur Inspektion und Ortung im Katastrophenschutz oder auch für Handhabungs- und Manipulationsaufgaben entwickelt.

Die biophysikalische Analyse von Schlangen und ihren Bewegungsformen unter verschiedenen Umgebungsbedingungen haben in der konstruktiven Umsetzung zu einer Parallelkinematik geführt, die in Verbindung mit dem modularen Aufbau des Bewegungsapparates in vereinfachter Form die Anatomie der natürlichen Schlange widerspiegelt. Dabei werden die beiden rotatorischen Freiheitsgrade jedes Wirbelpaares der biologischen Schlange durch die Verwendung von Kardangelenken und die nach dem Agonisten/Antagonisten Prinzip arbeitenden Muskelstränge durch Kurbelgetriebe technisch nachgebildet. Jedes Segment kann damit beliebige Schwenkbewegungen um die Quer- und Hochachse innerhalb zulässiger Winkelbereiche ausführen. Der konstruktive Aufbau des Systems ermöglicht damit die Nachstellung beliebiger dreidimensionaler Sollkurven, die dem System vorgegeben werden können und die von der Informationsverarbeitung in Stellbewegungen der Aktoren transformiert werden.

Die geometrischen Berechnungen zur Erzeugung der gewünschten Bewegung des Gesamtsystems werden mit Hilfe von kombinierten translatorischen und rotatorischen Koordinatentransformationen durchgeführt. In dem vorgestellten Bewegungssystem kommen sowohl übergeordnete Koordinatentransformationen zum Einsatz, mit denen die Position der Kardangelenke bestimmt werden, die das System zur Nachbildung der vorgegebenen Sollkurve einnehmen muss, wie auch untergeordnete Transformationen zur Ermittlung der Winkelstellungen der Aktoren, mit denen die Kardangelenke die zuvor ermittelten Positionen erreichen.