



MÔ PHỎNG MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC CỦA ROBOT DÂY TRÊN MẶT PHẲNG

Trần Thiện Trường, Nguyễn Văn Ngọc Minh, Đỗ Minh Nhựt và Nguyễn Hữu Cường

Khoa Công nghệ, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 15/09/2017

Ngày nhận bài sửa: 10/10/2017

Ngày duyệt đăng: 20/10/2017

Title:

Simulation for planar cable-direct-driven robot kinematics models

Từ khóa:

Động học vị trí, động học vận tốc, mô phỏng mô hình động học, robot dây phẳng

Keywords:

Kinematics model simulation, plannar CDDR, position kinematics

ABSTRACT

This paper introduces two cable-direct-driven robot (CDDR) manipulator structures which are a planar 3-cable CDDR and a planar 4-cable CDDR. Besides, a program is built to simulate kinematics models of these manipulator architectures. The simulation results show that the 4-cable CDDR requires less cable tensions and thus less energy compared to the 3-cable CDDR in performing the same simulated task. The results also highlight the possibility and reliability of these CDDRs.

TÓM TẮT

Bài báo này giới thiệu hai cơ cấu robot dây CDDR phẳng 3 dây cáp và 4 dây cáp, đồng thời xây dựng một chương trình mô phỏng mô hình động học cho các cơ cấu robot dây này. Kết quả mô phỏng cho thấy rằng cơ cấu 4 dây cáp đòi hỏi ít căng dây hơn so với cơ cấu 3 dây cáp và do đó nó yêu cầu ít năng lượng hơn nếu thực hiện trên cùng một tác vụ mô phỏng. Từ kết quả mô phỏng cũng cho thấy được tính khả thi và độ tin cậy của các cơ cấu robot dây này.

Trích dẫn: Trần Thiện Trường, Nguyễn Văn Ngọc Minh, Đỗ Minh Nhựt và Nguyễn Hữu Cường, 2017. Mô phỏng mô hình động học của robot dây trên mặt phẳng. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề: Công nghệ thông tin: 54-57.

1 GIỚI THIỆU

Robot dây (cable-direct-driven robot – CDDR) là một dạng robot song song có end-effector được điều khiển song song bởi n dây cáp cùng với n cơ cấu căng dây. Bên cạnh những đặc điểm như robot song song, CDDR còn có ưu điểm là trọng lượng rất thấp. Một CDDR được NIST phát triển khá sớm là Robocane được dùng trong các cảng tàu (Dagalakis *et al.*, 1989). Thiết bị này có sáu bậc tự do (degree-of-freedom – DOF) với sáu dây cáp. Trong hệ thống này, trọng lực là một cơ cấu quan trọng để đảm bảo rằng dây cáp luôn được giữ căng trong mọi thời điểm. Đến năm 2006, một họ robot mang tên IPAnemawas được phát triển để lắp ráp, thao tác những đối tượng kích thước trung bình và lớn (Pott *et al.*, 2010). Họ robot Marionet bao gồm một kết cấu cỡ nhỏ dùng cho những ứng dụng tốc độ cao,

một cần cầu cầm tay cho phép cứu hộ và các bộ phận hỗ trợ cá nhân (Merlet, 2008). Bên cạnh đó, các nhà nghiên cứu đã xây dựng một robot dây lớn nhất thế giới để định vị gương cho kính viễn vọng FAST (Baoyan *et al.*, 2008).

Đa số những CDDR đã được nghiên cứu liên quan đến chuyển động tịnh tiến và chuyển động quay của end-effector đều bằng dây cáp. Tuy nhiên, trong một vài trường hợp đòi hỏi sự căng dây âm, điều này không thể nào thực hiện được. Nghiên cứu này thực hiện mô phỏng một dạng mô hình cấu trúc lai, trong đó chuyển động tịnh tiến và lực được cung cấp bởi các dây cáp song song và chuyển động quay và moment được cung cấp bởi một cơ cấu cổ tay nối tiếp (Robert and Paolo, 2001).

Bài báo này trình bày hai mô hình động học của CDDR phẳng và xây dựng chương trình mô phỏng