ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN	**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**
TRƯỜNG ĐHKT CÔNG NGHIỆP	**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**
***	----------o0o----------

THUYẾT MINH

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

ĐỀ TÀI:

MÔ HÌNH HOÁ VÀ MÔ PHỎNG ROBOT SONG SONG LOẠI HEXAPOD

Học viên: **Trần Thị Thanh Hải**

Lớp: **CHK8**

Chuyên ngành: **Tự động hoá**

Người HD khoa học: **PGS. TSKH Nguyễn Phùng Quang**

Ngày giao đề tài: 01 / 12 / 2007

Ngày hoàn thành:

KHOA SAU ĐẠI HỌC	NGƯỜI HƯỚNG DẪN	HỌC VIÊN
	PGS.TSKH Nguyễn Phùng Quang	*Trần T.T Hải*

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

NGÀNH: TỰ ĐỘNG HOÁ

MÔ HÌNH HOÁ VÀ MÔ PHỎNG ROBOT SONG SONG LOẠI HEXAPOD

Học viên: **Trần Thị Thanh Hải**

Người HD khoa học: **PGS. TSKH. Nguyễn Phùng Quang**

THÁI NGUYÊN 2008

TRẦN THỊ THANH HẢI

TỰ ĐỘNG HOÁ

2005 – 2008

THÁI NGUYÊN 2008

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

NGÀNH: TỰ ĐỘNG HOÁ

MÔ HÌNH HOÁ VÀ MÔ PHỎNG ROBOT SONG SONG LOẠI HEXAPOD

TRẦN THỊ THANH HẢI

THÁI NGUYÊN 2008

MỤC LỤC

Trang

Mục lục

Danh mục các ký hiệu, các chữ viết tắt 1

Danh mục hình vẽ, đồ thị 2

Lời mở đầu 6

Chương 1- Nghiên cứu tổng quan về Robot 8

1.1 Giới thiệu chung về Robot 9

1.1.1 Khái niệm về Robot 9

1.1.2 Phân loại Robot 10

1.1.2.1 Phân loại theo dạng hình học của không gian hoạt động 10

1.1.2.2 Phân loại theo thế hệ 12

1.1.2.3 Phân loại theo bộ điều khiển 15

1.1.2.4 Phân loại theo nguồn dẫn động 16

1.1.2.5 Phân loại theo kết cấu động học 17

1.2 Tổng quan về Robot song song loại Hexapod 20

1.2.1 Vài nét chung về Robot song song 20

1.2.2 Robot song song loại Hexapod 25

1.2.2.1 Cấu trúc hình học 26

1.2.2.2 Mô tả toán học của đối tượng Hexapod 26

Chương 2- Mô hình hoá Robot song song loại Hexapod bằng bộ công cụ SimMechanics 32

2.1 Giới thiệu chung về bộ công cụ SimMechanics 33

2.1.1 Simmechanics và ứng dụng của SimMechanics 33

2.1.2 Mô tả chuyển động với SimMechanics 34

2.1.2.1 Chuyển động và trạng thái chuyển động 34

2.1.2.2 Chuyển động của thân trong SimMechanics 34
2.1.2.3 SimMechanics thay thế sự định hướng của thân 36
2.1.2 Thư viện các khối chuẩn của SimMechanics 38
2.1.2.1 Thư viện các khối Bodies 39
2.1.2.2 Thư viện các khối hạn chế và truyền động 40
2.1.2.3 Thư viện các phần tử lực 41
2.1.2.4 Thư viện các khớp 41
2.1.2.5 Thư viện cơ cấu chấp hành và thiết bị đo 42
2.1.2.6 Các ứng dụng khác 43
2.2 Mô hình hoá Robot song song loại Hexapod 44
2.2.1 Xây dựng mô hình khối SimMechanics 44
2.2.2 Xây dựng cấu trúc từng chân 46
2.2.2.1 Cấu trúc chân thứ nhất 46
2.2.2.2 Cấu trúc chân hai, ba, bốn, năm, sáu 47
2.2.3 Định dạng các khối 50
2.2.3.1 Tính toán các thông số đặc trưng cần thiết của từng khối 50
2.2.3.2 Định dạng các khối trong sơ đồ SimMechanics 61
2.2.4 Hoàn chỉnh mô hình của Hexapod 65
Chương 3- Khảo sát hoạt động của Robot song song loại Hexapod 71
3.1 Khảo sát hoạt động của Hexapod ở chế độ động học ngược 72
3.1.1 Xây dựng mô hình 72
3.1.2 Lựa chọn chế độ và kết quả 76
3.2 Khảo sát hoạt động của Hexapod ở chế độ động học thuận 79
3.3 Các sơ đồ Simulink phục vụ mô phỏng toàn bộ hệ thống Hexapod 82
3.3.1 Cơ sở toán học 82
3.3.2 Xây dựng các hệ thống con 84
3.3.2.1 Khối Plant 84
3.3.2.2 Khối Leg Tranjectory 85
3.3.2.3 Bộ điều khiển PID 88

3.3.2.4 Khối điểm đặt trước 89
Kết luận 91
Tài liệu tham khảo 92

TÓM TẮT LUẬN VĂN

Luận văn đã hoàn thành trong thời gian, mặc dù trong quá trình làm luận văn gặp rất nhiều khó khăn trong việc tìm kiếm thông tin và tài liệu nghiên cứu nhưng được sự hướng dẫn, chỉ bảo tận tình của PGS. TSKH. Nguyễn Phùng Quang đề tài đã đạt được một số kết quả sau:

- Nghiên cứu tổng quan về Robot nói chung và Robot song song nói riêng. Đưa ra được mô hình toán học của đối tượng Hexapod (bậc tự do cơ cấu, phương trình động học ngược và một số thông số kỹ thuật của Hexapod).
- Tìm hiểu bộ công cụ SimMechanics trong Matlab / Simmulink với các ứng dụng của bộ công cụ này trong việc mô hình hoá các cơ cấu cơ khí. Trên cơ sở đó tiến hành mô hình hoá Robot song song loại Hexapod bằng SimMechanics.
- Khảo sát hoạt động của Robot song song loại Hexapod ở 2 chế độ động học ngược và động học thuận. Xây dựng một số sơ đồ Simulink phục vụ mô phỏng toàn bộ hệ thống Hexapod khi muốn hệ thống được điều khiển theo một quỹ đạo định trước.

Bên cạnh những kết quả đạt được, đề tài còn tồn tại một số hạn chế, tác giả mới chỉ đưa ra thuật toán điều khiển sử dụng bộ điều khiển PID kinh điển. Hướng phát triển của đề tài là sẽ nâng cấp thuật toán điều khiển để đạt độ chính xác cao hơn trong quá trình điều khiển.

Một lần nữa tôi xin chân thành cảm ơn PGS. TSKH. Nguyễn Phùng Quang, người thầy đã trực tiếp hướng dẫn tôi trong suốt quá trình nghiên cứu làm luận văn. Vì lý do thời gian, trình độ cũng như những hạn chế đã kể trên, luận văn chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót, tôi rất mong nhận được những ý kiến nhận xét, đóng góp ý kiến của các thầy cô và các bạn.

Xin chân thành cảm ơn!

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu – Đại học Thái Nguyên http://www.lrc-tnu.edu.vn

KEYWORDS

Hexapod

Parallel Kinematic

SimMechanics

Spherical

Prismatic.

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT	TÊN ĐẦY ĐỦ
BP	Base Platform - Mặt nền cố định.
CG	Center of Gravity - Điểm trọng tâm
CS	Coordinate system - Hệ toạ độ
F	Force - Lực (N)
LL	Lower leg - Chân dưới
LS	Lower Spherical - Khớp cầu dưới
M	Motion - Chuyển động
Pos	Position - Vị trí
TP	Top Platform (mobile platform) - Mặt nền di động chứa điểm tác động cuối End Effector
UL	Upper leg - Chân trên
US	Upper Spherical - Khớp cầu trên
Vel	Velocity - Tốc độ

DANH MỤC HÌNH VẼ - ĐỒ THỊ

Trang

Hình 1.1	Nguyên lý làm việc, không gian làm việc và sơ đồ động học của Robot toạ độ vuông góc.	11
Hình 1.2	Nguyên lý làm việc, không gian làm việc và sơ đồ động học của Robot toạ độ trụ.	11
Hình 1.3	Nguyên lý làm việc, không gian làm việc và sơ đồ động học của Robot toạ độ cầu.	12
Hình 1.4	Nguyên lý làm việc, không gian làm việc và sơ đồ động học của Robot liên kết bản lề.	12
Hình 1.5	Một dạng Robot gắp đặt.	16
Hình 1.6	Một loại Robot sơn thực hiện đường dẫn liên tục.	16
Hình 1.7	Cấu trúc nối tiếp.	17
Hình 1.8	Cấu trúc song song.	18
Hình 1.9	Thiết bị mô phỏng chuyển động do James Swinnett đăng ký sáng chế năm 1931.	20
Hình 1.10	Robot sơn với kết cấu động học song song do V. Willard, V.Pollard đăng ký sáng chế năm 1942.	21
Hình 1.11	Mặt bàn công tác Gough nguyên bản.	21
Hình 1.12	Stewart Gough Platform.	22
Hình 1.13	Thiết bị mô phỏng bay đầu tiên được thương mại hoá do Klan Cappel phát triển vào giữa những năm 60.	23
Hình 1.14	Quan sát giao thoa nhờ Hexapod.	24
Hình 1.15	Nguyên lý Hexapod ứng dụng trong thiết bị mô phỏng bay.	24
Hình 1.16	Nguyên lý Hexapod ứng dụng trong y học.	25
Hình 1.17	Sơ đồ nguyên lý Hexapod mà đề tài lựa chọn.	25
Hình 1.18	Sơ đồ khối các khớp của Hexapod.	26