



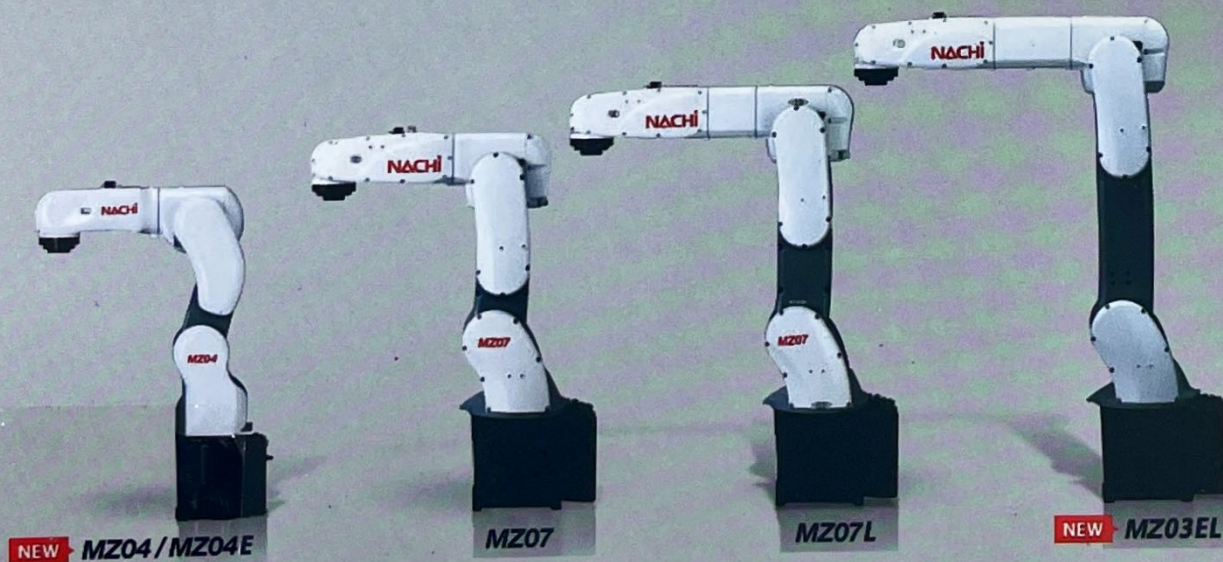
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

KHỔNG MINH (Chủ biên)

NGUYỄN ANH TÚ - NGUYỄN VĂN TRƯỜNG - ĐÀO NGỌC ANH

Giáo trình

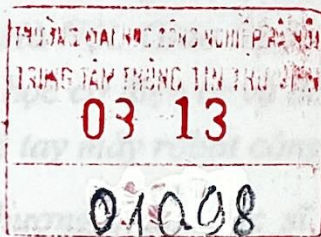
ROBOT CÔNG NGHIỆP



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

ThS. KHỔNG MINH (Chủ biên)
TS. NGUYỄN ANH TÚ - ThS. NGUYỄN VĂN TRƯỜNG
ThS. ĐÀO NGỌC ANH



GIÁO TRÌNH ROBOT CÔNG NGHIỆP

Những khái niệm, công thức trong giáo trình được trình bày một cách ngắn gọn, có ví dụ minh họa và bài tập áp dụng giúp người học nhanh chóng nắm bắt được phần lý thuyết về robot công nghiệp.

Trong quá trình biên soạn, rất khó để tránh hết được những thiếu sót. Nhân tác giả mong được sự góp ý của quý bạn đọc.

Mọi sự góp ý xin được vui lòng gửi về: Bộ môn cơ điện tử - Khoa Cơ khí - Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội.

Nhóm tác giả



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

Lời nói đầu

Giáo trình Robot công nghiệp là tài liệu giảng dạy chính thức của môn học robot công nghiệp cho sinh viên các ngành Cơ điện tử và Kỹ thuật cơ khí Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội. Giáo trình cũng là tài liệu tham khảo cho sinh viên làm đồ án môn học cơ điện tử và đồ án tốt nghiệp ngành Cơ điện tử theo định hướng thiết kế tay máy robot công nghiệp.

Giáo trình gồm 5 chương: Chương 1 do thạc sĩ Nguyễn Văn Trường viết, Chương 2, 3 do thạc sĩ Không Minh viết, Chương 4 do thạc sĩ Không Minh và tiến sĩ Nguyễn Anh Tú viết, Chương 5 do thạc sĩ Đào Ngọc Anh viết. Chương 1, 2, 3 trình bày, phân tích những khái niệm về tay máy robot công nghiệp, các bài toán động học và động lực học tay máy. Chương 4 trình bày và phân tích cơ sở điều khiển tay máy robot công nghiệp theo quỹ đạo. Chương 5 các hệ thống phần cứng cơ bản có trong robot công nghiệp.

Những khái niệm, công thức trong giáo trình được trình bày một cách ngắn gọn, có ví dụ minh họa và bài tập áp dụng giúp người học nhanh chóng nắm bắt được phần lý thuyết về robot công nghiệp.

Trong quá trình biên soạn, rất khó để tránh hết được những thiếu sót. Nhóm tác giả mong được sự góp ý của quý bạn đọc.

Mọi sự góp ý xin được vui lòng gửi về: Bộ môn cơ điện tử - Khoa Cơ khí - Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội.

Nhóm tác giả

MỤC LỤC

	Trang
LỜI NÓI ĐẦU.....	3
Chương 1	
CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VÀ PHÂN LOẠI ROBOT CÔNG NGHIỆP	
1.1. Các khái niệm cơ bản và phân loại robot.....	9
1.1.1. Robot và robotics.....	10
1.1.2. Robot công nghiệp.....	12
1.2. Cấu trúc cơ bản của robot công nghiệp.....	13
1.2.1. Tay máy.....	13
1.2.2. Hệ thống cảm biến.....	14
1.2.3. Hệ thống điều khiển.....	14
1.2.4. Môi trường làm việc.....	14
1.3. Phân loại robot công nghiệp.....	14
1.3.1. Phân loại theo cấu trúc của tay máy.....	14
1.3.2. Phân loại theo ứng dụng.....	18
Chương 2	
ĐỘNG HỌC TAY MÁY	
2.1. Hệ tọa độ trên tay máy.....	20
2.1.1. Hệ tọa độ gốc.....	20
2.1.2. Hệ tọa độ vật.....	21
2.1.3. Quy tắc bàn tay phải.....	21
2.2. Vectơ định vị và ma trận định vị.....	22
2.2.1. Vectơ định vị.....	22
2.2.2. Ma trận định vị.....	23
2.3. Ma trận quay.....	24
2.3.1. Khái niệm ma trận quay.....	24
2.3.2. Phép quay quanh các trục x, y, z.....	27
2.3.3. Phép quay tổng hợp.....	30
2.4. Phép biến đổi đồng nhất các hệ tọa độ.....	36

2.4.1. Phép biến đổi đồng nhất	36
2.4.2. Ma trận biến đổi thuần nhất, ma trận tọa độ thuần nhất	36
2.5. Động học thuận	38
2.5.1. Khái niệm	38
2.5.2. Phép biến đổi đồng nhất các hệ trục tọa độ theo quy tắc Denavit - Hartenberg	41
2.5.3. Ma trận biến đổi thuần nhất giữa hai hệ tọa độ theo quy tắc D-H	42
2.5.4. Bảng thông tham số động học D-H	43
2.5.5. Phương trình động học thuận tay máy	43
2.5.6. Các bước lập phương trình động học thuận tay máy theo quy tắc Denavit – Hartenberg	44
2.5.7. Các ví dụ áp dụng	44
2.6. Động học ngược	49
2.6.1. Khái niệm	49
2.6.2. Động học ngược tay máy SCARA	50
2.6.3. Động học ngược tay máy tọa độ cầu 3 bậc tự do RRR	52
2.7. Động học vi phân	54
2.7.1. Khái niệm	54
2.7.2. Ma trận Jacobi giải tích	54
2.7.3. Ma trận Jacobi hình học	56
2.7.4. Ví dụ minh họa	58
Bài tập	59

Chương 3

ĐỘNG LỰC HỌC TAY MÁY

3.1. Khái niệm	61
3.2. Phương pháp Lagrange	62
3.2.1. Phương pháp Lagrange cổ điển	62
3.2.2. Phương pháp Lagrange dưới dạng ma trận	71
Câu hỏi ôn tập và bài	80

Chương 4

CƠ SỞ ĐIỀU KHIỂN ROBOT

4.1. Thiết kế quỹ đạo	83
-----------------------------	----

4.1.1. Các khái niệm cơ bản	83
4.1.2. Quỹ đạo trong không gian khớp	84
4.1.3. Quỹ đạo trong không gian công tác.....	94
4.2. Điều khiển chuyển động	95
4.2.1. Điều khiển trong không gian khớp.....	95
4.2.2. Điều khiển trong không gian công tác	95
Câu hỏi ôn tập và bài tập	97

Chương 5

CÁC THÀNH PHẦN CỦA ROBOT CÔNG NGHIỆP

5.1. Hệ thống chấp hành.....	99
5.1.1. Khái niệm	99
5.1.2. Các thành phần của hệ thống chấp hành.....	99
5.2. Hệ thống cảm biến.....	103
5.2.1. Khái niệm	103
5.2.2. Phân loại cảm biến.....	104
5.3. Hệ thống điều khiển	107
5.3.1. Chức năng của hệ thống điều khiển.....	107
5.3.2. Các khối (modul) cơ bản của hệ thống điều khiển.....	108
5.3.3. Môi trường lập trình	108
Câu hỏi ôn tập	110
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	111

